

## Tilburg University

### Digitale sTUDiekeuzecoach

Knoop, J.J.

*Publication date:*  
2008

*Document Version*  
Publisher's PDF, also known as Version of record

[Link to publication in Tilburg University Research Portal](#)

*Citation for published version (APA):*  
Knoop, J. J. (2008). *Digitale sTUDiekeuzecoach: Onderzoek naar de relatie tussen een studiekeuzeadvies en studiekeuze*. Ridderprint.

#### General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal

#### Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

# **Digitale sTUDiekeuzecoach**

**Onderzoek naar de relatie tussen een studiekeuzeadvies en studiekeuze**

J.J. Knoop

© J.J. Knoop, Tilburg

Druk: Ridderprint Offsetdrukkerij B.V., Ridderkerk  
ISBN 978-90-5335-165-9

# **Digitale sTUdiekeuzecoach**

**Onderzoek naar de relatie tussen een studiekeuzeadvies en studiekeuze**

Proefschrift

ter verkrijging van de graad van doctor aan de Universiteit van Tilburg, op gezag van de rector magnificus, prof.dr. F.A. van der Duyn Schouten, in het openbaar te verdedigen ten overstaan van een door het college voor promoties aangewezen commissie in de aula van de Universiteit op 19 september 2008 om 16.15 uur

door

Josje Johanna Knoop

geboren op 25 mei 1980 te Ede

Promotor: Prof.dr. K. Sijtsma

Copromotor: Dr. K.S. Ali

Voor Dick en Paulien.

## Voorwoord

Toen de gelegenheid zich voordeed om een promotieonderzoek te combineren met mijn baan als studentenadviseur bij de Technische Universiteit Eindhoven (TU/e), was dat voor mij voldoende motivatie om de uitdaging aan te gaan. Net afgestudeerd, eerste baan en dan al zo'n kans krijgen, wie zegt daar nou 'nee' tegen? Nu mag ik terugkijken op een unieke ervaring, een leerschool van jewelste.

Als eerste dank ik mijn promotor Klaas Sijtsma voor zijn bereidheid zich zo betrokken te voelen bij de opzet, voortgang en afronding van mijn proefschrift. De balans die je vond in het loslaten, sturing geven, meedenken en persoonlijke aandacht heeft op mij bijzonder veel indruk gemaakt. Dankjewel voor je continue vertrouwen in het onderzoek en in mij. Ook mijn copromotor en werkgever Karen Ali dank ik voor de kans om deze promotieopdracht te kunnen combineren met mijn functie als studentenadviseur. Je hebt steeds de kracht van het onderwerp gezien en je bent het onderzoek blijven stimuleren. Ik ben blij dat deze investering nu ook een tastbaar resultaat oplevert.

Vanzelfsprekend dank ik de VWO docenten en decanen die hun leerlingen enthousiasmeerden voor de deelname aan mijn onderzoek. Ook ben ik hen dankbaar voor de moeite die zij namen om hun ervaringen met het instrument Digitale sTUDiekeuzecoach terug te koppelen. De mooiste complimenten waren van de decanen die me steeds aan het begin van het schooljaar *vroegen* of zij het instrument weer *mochten* inzetten voor hun leerlingen.

Marcel Croon, Wilco Emons, John Gelissen, Jeroen Vermunt, dank voor jullie deskundige advies met betrekking tot allerlei bijzondere statistische analyses en interpretaties. Ik heb er ontzettend veel van geleerd.

Al mijn collega's van het Onderwijs en Studenten Service Centrum en van de TU/e dank ik voor hun interesse in mijn onderzoek. Het risico dat ik onbedoeld iemand vergeet, dwingt mij ertoe hier niet iedereen met naam te vermelden. Judith, jou wil ik wel in het bijzonder noemen. Voor een lange tijd was jij mijn kamergenoot en werd je opgezaald met al mijn ups en downs. Met alle geduld van de wereld en heel veel bemoedigende en wijze woorden heb je

een onuitwisbare invloed gehad op de totstandkoming van dit proefschrift. Het is me een eer dat je als één van mijn paranimfen de betrokkenheid van al mijn collega's wilt vertegenwoordigen!

Zoals voor elke mijlpaal en prestatie geldt: een stabiel en ontspannen thuisfront is onontbeerlijk. Mijn vrienden, familie, zus, ouders en man ben ik dan ook erg dankbaar voor alle vormen van betrokkenheid. Thomas, Lenny, Simon, Gijs, Martine, Ester, Marieke, Eline, Harmen, Niels, Kim, Ilse en Rachel, bedankt voor jullie vriendschap! Richard, José, Klaartje, Bas, Dirkje, Marc en Willem, het is bijzonder om te merken dat jullie trots op me zijn. Eefje en Dominique, ik vind het fijn dat we altijd achter elkaar kunnen gaan staan en daarom heel speciaal dat Eefje mijn paranimf wil zijn. Jij vertegenwoordigt de betrokkenheid van mijn thuisfront!

Dick en Paulien, jullie leerden mij dat als je iets heel graag wil, er altijd een manier te vinden is... Doorzetten, met beide benen op de grond blijven staan en trots op jezelf en op elkaar zijn. Dat zijn waarden en woorden die mij meer dan ooit van pas kwamen en die ik voor altijd koester.

Liefste Teun, als laatste, jij bent mijn vleesgeworden relativiseringsvermogen. Jouw nuchterheid en jouw grenzeloze, soms blinde vertrouwen zijn uniek en voor mij gigantisch waardevol. Samen kunnen wij alles aan! Op naar de volgende uitdaging...

Josje



## **Inhoudsopgave**

<b>Hoofdstuk 1 – Theorie van studiekeuzeprocessen, doel van het onderzoek</b>	<b>11</b>
1.1 Inleiding	11
1.2 Doel van het onderzoek	12
1.3 Theorie van studiekeuzeprocessen	14
1.4 Vraagstellingen van het onderzoek	27
1.5 Indeling van het proefschrift	29
<b>Hoofdstuk 2 – Opzet van het onderzoek naar studiekeuze</b>	<b>31</b>
2.1 Onderzoeksvragen	31
2.1.1 Vooronderzoek	31
2.1.2 Hoofdonderzoek	32
2.2 Schema van de onderzoeksopzet	33
2.3 Onderzoekspopulatie en steekproeven	34
2.4 Samenstelling en opzet vragenlijsten	35
2.4.1 Lijst Studiegerichtheid	36
2.4.2 TU/e Opleidingenwijzer	38
2.4.3 Het digitaal sTUDiekeuzeportfolio	39
2.5 Operationalisering van begrippen	40
2.6 Statistische analyses	43
<b>Hoofdstuk 3 – Vooronderzoek naar kwaliteit vragenlijsten</b>	<b>46</b>
3.1 Doel van het vooronderzoek	46
3.2 Methode	46
3.2.1 Onderzoeksopzet	46
3.2.2 Proefpersonen	47
3.2.3 Data-analyse	47
3.3 Resultaten	48
3.3.1 Lijst Studiegerichtheid	48
3.3.2 TU/e Opleidingenwijzer	55
3.4 Conclusie	58
<b>Hoofdstuk 4 – Data editing en vergelijkbaarheid van de deelgroepen</b>	<b>59</b>
4.1 Inleiding	59
4.2 Methode	59
4.3 Resultaten	61
4.3.1 Data editing	61
4.3.2 Analyse Vergelijkbaarheid Deelgroepen	71
4.4 Conclusie	79

<b>Hoofdstuk 5 – Psychometrische analyse Lijst Studiegerichtheid</b>	<b>81</b>
5.1 Inleiding	81
5.2 Methode	81
5.3 Resultaten	82
5.3.1 Itemanalyse en betrouwbaarheid	82
5.3.2 Factorstructuur	86
5.3.3 Mokkenschaaalanalyse	94
5.4 Conclusie	104
<b>Hoofdstuk 6 – Psychometrische analyse TU/e Opleidingenwijzer</b>	<b>106</b>
6.1 Inleiding	106
6.2 Methode	106
6.3 Resultaten	108
6.3.1 Itemanalyse en betrouwbaarheid	108
6.3.2 Preferenties VWO-leerlingen	113
6.4 Conclusie	117
<b>Hoofdstuk 7 – Digitaal studiekeuzeportfolio</b>	<b>118</b>
7.1 Inleiding	118
7.2 Methode	118
7.3 Resultaten	120
7.4 Conclusie en discussie	122
<b>Hoofdstuk 8 – Niveau- en Opleidingsadvies</b>	<b>123</b>
8.1 Inleiding	123
8.2 Methode	124
8.3 Resultaten Regressieanalyses Niveau- en Opleidingsadvies	127
8.3.1 Factoren van invloed op niveau-advies	129
8.3.2 Factoren van invloed op competentiescores	134
8.3.3 Factoren van invloed op opleidingsadvies	138
8.3.4 Factoren van invloed op casusscores	153
8.4 Conclusie	158
<b>Hoofdstuk 9 – Niveau- en Opleidingsadvies en Studiekeuze</b>	<b>160</b>
9.1 Inleiding	160
9.2 Methode	160
9.3 Resultaten	162
9.3.1 Onderzoeken van de deelgroepen	162
9.3.2 Relatie Niveau-advies en Studiekeuze	164
9.3.3 Relatie Opleidingsadvies en Opleidingskeuze	166
9.3.4 Factoren van invloed op overeenkomen van Adviezen met Studiekeuze	167
9.3.5 Relatie Niveau- en Opleidingsadvies met Studiekeuze en Studie-uitval	169
9.4 Conclusie	170

<b>Hoofdstuk 10 – Discussie</b>	<b>172</b>
<b>Summary</b>	<b>175</b>
<b>Referentielijst</b>	<b>177</b>
<b>Bijlagen</b>	<b>181</b>

# **1. Theorie van (studie)keuzeprocessen, doel van het onderzoek**

## **1.1 Inleiding**

Het bètatekort wordt in Nederland al jaren als een probleem ervaren. In de jaren tachtig organiseerde de overheid campagnes om de keuze voor bètatechnische vakken te stimuleren. “Kies Techniek!” en “Een slimme meid is op haar toekomst voorbereid” zijn voorbeelden van dergelijke campagnes. Uit de titel van enkele campagnes blijkt dat de aandacht destijds uitging naar het vermeende gebrek aan interesse van meisjes en vrouwen voor techniek. Reden voor deze veronderstelling was dat juist zij ondervertegenwoordigd waren binnen de sector bèta techniek (Van Langen, 2005). In 2002 deed de OECD (*Organisation for Economic Co-operation and Development*) wereldwijd onderzoek naar feiten, oorzaken en mogelijke oplossingen rond het tekort aan instroom in bètavakken en technische opleidingen. Men kwam tot de conclusie dat de daling van de belangstelling voor studiestromen binnen de sector bèta en techniek samenhangt met de opkomst van een moderne, postindustriële economie. Daarnaast is wereldwijd merkbaar dat jongeren wel veel belangstelling hebben voor bèta- en techniekvakken, maar dat rond hun vijftiende levensjaar hierin een sterke afname plaatsvindt. Rond die leeftijd kiezen jongeren voor een vakkenpakket of een profiel, en wordt deze keuze beïnvloedt door de dan aanwezige interesse. De bètatechnische interesse komt vaak later weer sterk terug, maar door de organisatie van het Nederlandse onderwijs met zijn specifieke toelatingseisen is het nauwelijks mogelijk om aan deze teruggekeerde interesse invulling te geven. Met andere woorden: eenmaal gekozen voor een niet-technisch vakkenpakket of profiel is het moeilijk om nog voor een technische vervolgopleiding in aanmerking te komen (OECD, 2002; Van Langen, 2005).

De Nederlandse overheid verwacht dat in 2010 de vraag naar bèta's en technici vele malen groter zal zijn dan het aanbod. De overheid presenteerde derhalve recent het Deltaplan Bèta Techniek (Ministerie van OC&W, 2004), dat als doelstelling heeft om ten opzichte van 2000 de instroom in exacte studierichtingen in 2007 met 15% te verhogen en de uitstroom in 2010 eveneens met 15% te verhogen. In de internationaliseringsbrief hoger onderwijs “Koers op kwaliteit” (2004) wordt gesteld dat het aantrekken, opleiden en vasthouden van talentvolle studenten en kenniswerkers van strategisch belang is voor het internationale concurrentievermogen van Nederland. Nieuwe studenten moeten zo goed mogelijk begeleid

worden naar optimale studieresultaten met als resultaat een diploma. Het Nederlandse onderwijs heeft de taak om goede rendementen na te streven en geschikte studenten te selecteren. Toelatingscriteria, lotingstudies, goede begeleiding van de studiekeuze en selectie aan de poort zijn middelen om individuen te plaatsen bij de meest geschikte opleiding en om rendementen te verhogen. Ook het afscheid van de “eeuwige student” en de introductie van de prestatiebeurs ondersteunen het belang van het streven naar “de juiste student op de juiste plaats”. Een gedegen ondersteuning van leerlingen is een voorwaarde voor het maken van een gefundeerde en weloverwogen studiekeuze.

## **1.2 Doel van het onderzoek**

Doelstellingen van dit onderzoek waren om (1) een wetenschappelijke gefundeerde ondersteuning te bieden bij de totstandkoming van de studiekeuze, (2) een internet-vragenlijst, genaamd studiekeuzeprogramma Digitale sTUDiekeuzecoach, te ontwikkelen ter ondersteuning van het studiekeuzeproces, en (3) na te gaan in hoeverre de ondersteuning door middel van dit instrument van invloed is op de studiekeuze en eventuele studie-uitval. Het onderzoek richtte zich op VWO-bovenbouwleerlingen met een mogelijk bètatechnische interesse.

Eerst werd kennis vergaard met betrekking tot theorieën over keuzeprocessen en beslismodellen. Keuzeprocessen werden onderverdeeld in rationele en niet-rationele keuzeprocessen. Daarnaast werd op basis van bestaand onderzoek naar studiesucces en interviews met HBO- en WO-docenten bepaald welke competenties van belang zijn om met succes te studeren aan een HBO- of WO-opleiding. Vervolgens werd het studiekeuzeprogramma Digitale sTUDiekeuzecoach ontworpen. Met behulp van dit programma werden VWO-bovenbouwleerlingen met een bètatechnische interesse ondersteund bij de totstandkoming van hun studiekeuze. De scores van de VWO-bovenbouwleerling op de vragenlijst boden inzicht in zijn competenties op het gebied van studiehouding en zijn interesses in technische onderwerpen.

Dit onderzoek werd in opdracht van de Technische Universiteit Eindhoven (TU/e) uitgevoerd. Aanleiding was dat de TU/e jaarlijks signaleerde dat ongeveer 22% van de studenten zich na een jaar niet opnieuw inschreef voor dezelfde studie en de studie staakte, vaak al na de eerste tentamenperiode (Statistisch Jaarboek TU/e, 2004-2005). Dit werd als

verontrustend ervaren, zeker tegen de achtergrond van een stijgende behoefte aan afgestudeerde ingenieurs. Voor een dergelijke uitval bestaan verschillende verklaringen. Een belangrijke indicator van studie-uitval is een verkeerde studiekeuze (Schouwenburg, 1998; Taborsky & Koning, 1991). Deze conclusie werd recent ondersteund door Minister Plasterk van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap (Onderwijsraad, 2008; Raad voor Werk en Inkomen, 2008; Interstedelijk Studenten Overleg, 2008). Ook de ervaringen van het Onderwijs en Studenten Service Centrum van de TU/e steunen deze conclusie. Jaarlijks vraagt bijna tien procent van de eerstejaars studenten om ondersteuning bij het maken van een nieuwe studiekeuze. Schouwenburg (1998) wijt het kwijtraken van de aanvangsmotivatatie aan een verkeerde studiekeuze, die niet aansluit bij de werkelijke interesses en competenties van de student. De meeste beginnende studenten hebben veelal een beeld van een studie gekregen op basis van hun ervaringen op het VWO, het aangereikte voorlichtingsmateriaal vanuit de universiteit of andere ervaringen en contacten met de studie. Studenten raken hun aanvangsmotivatatie kwijt als blijkt dat het verkregen beeld niet overeenkomt met de werkelijke situatie of wanneer zij aanvankelijk onvoldoende inzicht hadden in hun eigen interesses. Deze studenten maken dus de verkeerde studiekeuze en velen van hen corrigeren dit door tijdens het eerste jaar een andere studie te kiezen.

Motivatatieproblemen, die het gevolg zijn van een tegenvallende of als te moeilijk ervaren studie, hangen ook samen met de eigen aard van het universitaire studeren; men dient zich in korte tijd veel grotere hoeveelheden stof eigen te maken dan op het VWO en er wordt aanzienlijk minder structuur in het onderwijs geboden (Schouwenburg, 1998). Aangenomen werd dat de studiemotivatatie gedurende de studie voldoende sterk moet blijven om voldoende te kunnen presteren. Ondersteuning bij studiekeuze, met behulp van het studiekeuzeprogramma Digitale sTUDiekeuzecoach, richtte zich er op om de VWO-leerling te helpen inzicht te krijgen in zowel zijn/haar competenties en interesses.

Doel van dit onderzoek was om inzicht te verkrijgen in:

- de psychometrische kwaliteit van de vragenlijsten van het studiekeuzeprogramma Digitale sTUDiekeuzecoach;
- factoren die samenhangen met het studie- en het opleidingsadvies op basis van het studiekeuzeprogramma Digitale sTUDiekeuzecoach aan VWO-scholieren uit de vijfde en zesde klas; en

- de relatie tussen de adviezen van het studiekeuzeprogramma Digitale sTUDiekeuzecoach enerzijds en de keuze van een vervolgopleiding en mogelijke studie-uitval tijdens de eerste zes maanden van het eerste jaar anderzijds.

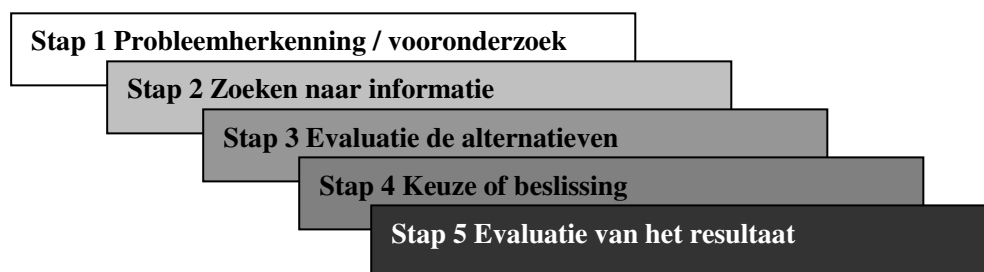
Deze doelstellingen komen aan de orde in de volgende hoofdstukken. Daaraan voorafgaand worden in dit inleidende hoofdstuk theoretische achtergronden over keuzeprocessen en beslismodellen besproken. Aan het eind van dit hoofdstuk wordt een overzicht gegeven van de onderzoeksvragen en de structuur van dit proefschrift.

### **1.3 Theorieën over (studie)keuzeprocessen**

In het dagelijkse leven maken scholieren voortdurend keuzen. Zal ik vanavond naar de film gaan? Welke nieuwe mobiele telefoon voldoet het beste aan mijn wensen? Zal ik met de bus naar school gaan of op de fiets? Binnen de consumentenwetenschappen, de economische psychologie en de marketing, worden consumentgedragsmodellen sinds de jaren zestig onderzocht. Voorbeelden hiervan zijn de Human Capital-benadering (Becker, 1964) en de consumptiebenadering (Kodde & Ritzen, 1984). Deze benaderingen hebben met elkaar gemeen dat ervan uitgegaan wordt dat de consument bewust en rationeel kiest. Activiteiten als het zoeken naar informatie, het opstellen van criteria voor het maken van keuzen en het toetsen en vergelijken van de keuzealternatieven spelen een belangrijke rol in deze keuzetheorieën en –modellen. In de literatuur zijn diverse keuzetheorieën en beslisprocessen of -modellen beschreven. Een belangrijk onderscheid dat gemaakt moet worden zijn de rationele keuzeprocessen of keuzemodellen en de niet-rationele of intuïtieve benaderingen. Rationele keuzeprocessen of keuzemodellen proberen zicht te geven op de fasen die kiezers doorlopen alvorens zij een vakantiebestemming selecteren, bepalen bij welke supermarkt zij hun boodschappen gaan doen, of een vervolgopleiding kiezen. Het maken van levensbepalende keuzen, zoals partnerkeuze, loopbaankeuze en studiekeuze kan, volgens critici (o.a. Dijksterhuis, 2006), echter niet enkel rationeel benaderd worden. Hierbij spelen ook niet-rationele, intuïtieve aspecten, zoals sfeer, uitstraling en gevoel, een – misschien wel – belangrijkere rol. In deze paragraaf worden keuzetheorieën, -processen en -modellen besproken. Hierbij komen zowel de rationele als de niet-rationele, intuïtieve benaderingen aan de orde.

### 1.3.1 Rationeel kiezen

In de consumentenwetenschappen worden diverse theorieën of modellen over keuzeprocessen gebruikt. Consumentgedragsmodellen zoals de Human Capital-benadering en de Consumptiebenadering (Kodde & Ritzen, 1984) veronderstellen dat de kiezer een zorgvuldige afweging maakt en de kosten en baten op korte en lange termijn analyseert. Uit vrijwel al deze modellen of benaderingen zijn steeds dezelfde fasen af te leiden. Samen worden deze fasen de traditionele vijf-stappen classificatie genoemd (figuur 1.1). Deze vijf-stappen classificatie is gebaseerd op een opeenvolging van rationele beslissingen.



*Figuur 1.1: Vijf-stappen classificatie*

In de eerste stap herkent de kiezer of consument een probleem of keuzesituatie. Bijvoorbeeld: Waar gaan we naartoe op vakantie? Zal ik solliciteren op die functie? Welke studie zal ik kiezen? Het vooronderzoek is bepalend voor de alternatieven waar de kiezer in de tweede stap informatie over gaat verzamelen. De gevonden informatie maakt het mogelijk om in de derde stap de alternatieven met elkaar te vergelijken of ze te evalueren, waarna de kiezer in de vierde stap een beslissing neemt. Wanneer in de vijfde en laatste stap de beslissing uitgevoerd wordt, wordt de keuze geëvalueerd en eventueel herzien of bijgesteld. Achtereenvolgens worden nu verschillende rationele beslistheorieën en –modellen besproken.

#### *Vacation Sequence*

Het vakantiekeuzemodel (Van Raaij & Francken, 1984) is relevant voor studiekeuzeprocessen vanwege het onderscheid in type informatiebronnen die in de verschillende fasen worden geraadpleegd om stapsgewijs tot een keuze te komen. In de eerste fasen van de *vacation sequence* worden vooral commerciële informatiebronnen geraadpleegd. In de context van



studiekeuzeprocessen zijn dit bijvoorbeeld de websites van onderwijsinstellingen en hun opleidingen, brochures en online zoekprogramma's. Deze informatie verschaft studiekiezers een beeld van de onderwijsinstelling en haar opleidingen. Neutrale informatiebronnen (zoals de ANWB of de VVV) worden in de *vacation sequence* in een latere fase geraadpleegd. Studiekiezers maken ook gebruik van neutrale informatiebronnen, zoals de decaan van hun middelbare school of een beroepskeuzeadviseur. In veel gevallen is deze neutrale informatiebron een persoon die de start van het proces stimuleert en structureert. In een latere fase van het studiekeuzeprocess worden neutrale informatiebronnen geraadpleegd om meer specifieke informatie te achterhalen met betrekking tot de vervolgopleiding. Sociale informatiebronnen, bijvoorbeeld ervaringen van familieleden, worden gedurende alle fasen van het proces geraadpleegd. Vrienden en familie kunnen nieuwe informatie geven of een eerste voorlopige keuze goedkeuren of afkeuren.

De *vacation sequence* (Van Raaij & Francken, 1984) brengt structuur aan in keuzeprocessen door informatiebronnen te onderscheiden en hun functie(s) aan te duiden binnen het beslisproces. Dit gebeurt vanuit de behoefte meer inzicht te krijgen in keuzeprocessen en wellicht keuzen te kunnen voorspellen en te kunnen beïnvloeden. Ajzen (1991) draagt hieraan bij door in zijn theorie van gepland gedrag op systematische wijze individuele keuzeprocessen in kaart te brengen.

### *Theorie van gepland gedrag*

Ajzens (1991) theorie van gepland gedrag (*theory of planned behaviour*) biedt inzicht in de achtergronden van menselijk gedrag. De theorie van gepland gedrag is, zoals de naam al suggereert, gebaseerd op de veronderstelling dat mensen gewoonlijk bewust gedrag vertonen. Aan deze gedragsintentie, zoals het voornemen om een vervolgopleiding te gaan kiezen, liggen drie factoren ten grondslag. Naast de attitude ten opzichte van de keuzemogelijkheid spelen in dit model ook de invloed van de sociale omgeving en de capaciteiten van de beslisser een belangrijke rol bij het geplande gedrag, bijvoorbeeld het maken van een studiekeuze (Kemper, Van Hoof, Visser, & De Jong, 2007). De attitude ten opzichte van de keuzemogelijkheid betreft bijvoorbeeld de beeldvorming van de vervolgopleiding, de aansluiting op het eerdere schoolniveau en de profielkeuze in het middelbaar onderwijs. De sociale omgeving wordt onderverdeeld in drie categorieën: ouders, vrienden en school. De capaciteiten van de beslisser die een rol spelen in het studiekeuzeprocess zijn bijvoorbeeld de

benodigde wiskundige vaardigheden en de studeervaardigheden (Kemper et al., 2007). Als de studiekeizer de attitude ten opzichte van de keuzemogelijkheid, de meningen van de directe sociale omgeving en de eigen capaciteiten in kaart brengt kan hij/zij automatisch een studiekeuze maken.

Ajzen (1991) suggereert dat het studiekeuzeproces volgens voorspelbare acties kan verlopen. In het bestemmingskeuzemodel (Mansfeld, 1992) en de cognitieve beslismodellen (Berings, Lacante, Schodts, De Fruyt, & Colla, 1997) worden keuzeprocessen in opeenvolgende stappen of fasen beschreven.

### *Bestemmingskeuzemodel*

Het bestemmingskeuzemodel (Mansfeld, 1992) gaat ervan uit dat motivatie van invloed is op studiekeuzeprocessen. In het licht van studiekeuze geldt de volgende veronderstelling: Als een aspirantstudent voldoende is gemotiveerd om te gaan studeren, gaat hij/zij vervolgens gedurende een tweetal fasen op zoek naar informatie om verschillende vervolgopleidingen tegen elkaar af te wegen. In de eerste fase verzamelt de studiekeizer informatie om te achterhalen of de op voorhand gekozen vervolgopleidingen ‘haalbaar’ zijn, bijvoorbeeld wat betreft aansluiting bij interesse, competenties en reistijd. Gedurende de tweede fase van informatieverzameling worden de overgebleven vervolgopleidingen uit de eerste fase geëvalueerd aan de hand van de kenmerken van deze vervolgopleidingen. Uiteindelijk kiest hij/zij uit de geschikt geachte vervolgopleidingen de meest favoriete of passende (Bargeman, 2001).

De indeling in slechts twee fasen is wellicht te grof. Berings et al. (1997) stellen dat voornamelijk het toetsten van de informatie aan de eigen criteria in meer stappen is te verdelen. Het bestemmingskeuzemodel (Mansfeld, 1992) werkt de eerste twee stappen van de vijf-stappenclassificatie (zie figuur 1.1) uit. De cognitieve beslismodellen (Berings et al. 1997) geven een uitwerking van de eerste drie stappen.

### *Cognitieve beslismodellen*

Cognitieve beslismodellen (Berings et al., 1997), zoals de *stated preference/choice* benaderingen (Bargeman, 2001), beschrijven een cognitief informatieverwerkings- of besluitvormingsproces waarin kennis van keuzemogelijkheden, de beschikbaarheid van een

verzameling van keuzealternatieven, en zijn/haar perceptie van keuzemogelijkheden een belangrijke rol spelen. De studiekeizer als rationele beslisser berekent als het ware wat de beste of meest passende keuze is.

De aspirant-student maakt per studierichting, die voor hem/haar in aanmerking komt als mogelijke keuze, eerst een lijstje van de voor hem/haar relevante uitkomsten. Dit zijn, bijvoorbeeld, het te verwachten salaris, een leuke studietijd of in één jaar het propedeusediploma halen. Vervolgens kent hij/zij voor elke mogelijke studierichting aan elk van deze uitkomsten een gewicht of een nutswaarde toe. Per studierichting schat de studiekeizer ook per uitkomst de kans dat deze uitkomst zich zal voordoen. De combinatie van beide gegevens, subjectieve nutswaarde en subjectieve kans, kan aldus uitsluitsel geven over de meest passende keuze. Dit cognitieve afwegingsproces is de kern van het studiekeuzeproces, dat overigens slechts een deel is van het gehele proces (Berings et al., 1997; Bargeman, 2001).

Bargeman (2001) en Van Nierop (2002) bespreken de structuur van keuzesets in keuzeprocessen. Met de samenstelling en de opeenvolging van keuzesets worden ook de vierde en de vijfde stap van de vijf-stappenclassificatie uitgewerkt.

### *Keuzesets*

Een keuzeset (Bargeman, 2001; Van Nierop, 2002) is een verzameling alternatieven, zoals vervolgopleidingen, waaruit een keuze gemaakt moet worden. Bargeman (2001) stelt dat het keuzeprocess een proces van vereenvoudiging inhoudt. Via een ‘trechterproces’ wordt het aantal alternatieven in opeenvolgende fasen gereduceerd totdat één alternatief overblijft.

Uit de *universal set* (Van Nierop, 2002), die alle bestaande alternatieven omvat, stelt de studiekeizer zijn eerste keuzeset samen. Deze keuzeset bestaat uit alle vervolgopleidingen die hij/zij kent. Dit is de *awareness set*; de *unawareness set* bestaat uit de overige opleidingen. Het aantal alternatieven wordt gereduceerd tot de tweede keuzeset die de studiekeizer samenstelt, en deze tweede keuzeset bestaat uit de vervolgopleidingen die eventueel als potentieel interessant kunnen worden beschouwd. Dit is de *initial consideration set*; de *excluded set* bestaat uit de vervolgopleidingen die zijn afgefallen. Als een vervolgopleiding niet via de *awareness set* in de *initial consideration set* terechtkomt, is de kans op uiteindelijke selectie gering (Bargeman, 2001; Van Nierop, 2002). Aan de hand van informatie worden de alternatieven uit de voorgaande keuzesets geëvalueerd en gereduceerd

tot de *late consideration set*. De *late consideration set* is klein. Bargeman (2001) stelt dat het bij vakantiebestemmingen gaat om twee tot vijf bestemmingen. De alternatieven die in deze laatste keuzeset terechtkomen zijn getoetst aan de hand van specifieke en persoonlijke criteria. De benodigde informatie wordt actief gezocht. Studiekeizers maken bijvoorbeeld een persoonlijke afspraak met een studieadviseur, interviewen een student, bezoeken een opleiding of nemen deel aan verdiepende activiteiten zoals masterclasses of proefstuderen. Uiteindelijk resulteert hieruit de keuze van de vervolgopleiding.

### *Conclusie rationeel kiezen*

In navolging van de *vacation sequence* (Van Raaij & Francken, 1984) en de theorie van gepland gedrag (Ajzen, 1991), worden in het bestemmingskeuzemodel (Mansfeld, 1992) en de cognitieve beslismodellen (Berings et al. 1997) de eerste stappen van een rationeel keuzeproces uitgewerkt. Deze theorieën en modellen werken echter onvoldoende uit hoe de beslisser tot zijn/haar uiteindelijke keuze komt. De samenstelling en opeenvolging van de keuzesets (Bargeman, 2001; Van Nierop, 2002) geven een verdere uitwerking van het keuzeproces van de beslisser.

Critici (o.a. Dijksterhuis, 2006) vragen zich af of het maken van levensrichtinggevende keuzen, bijvoorbeeld partnerkeuze en loopbaankeuze, enkel rationeel te benaderen is. Studenten kiezen hun opleiding nog altijd vaker uit op “sfeer” en op “reisafstand” dan op onderwijskenmerken. Sijsma, Roos, & Bernaert (1987) onderzochten in hoeverre de perceptie van studenten van invloed was op de uitgesproken preferentie voor een universiteit (in dit geval ging het om de Vrije Universiteit te Amsterdam). Geconcludeerd werd dat de keuze van studenten voornamelijk werd beïnvloed door kenmerken als de kwaliteit van de opleiding, de stad waarin de universiteit gelegen was, het sociale klimaat aan de universiteit en praktische motieven, zoals de reistijd van het ouderlijk huis tot de universiteit. Uit de jaarlijkse instroommonitor van het Nijmeegse adviesbureau IOWO (IOWO, 2005) blijkt dat 49% van de universitaire studenten de reistijd als belangrijk criterium gebruiken bij het maken van een studiekeuze. Alleen de “uitstraling” van de instelling (56%) en de aantrekkelijkheid van de stad (55%) vinden zij nog belangrijker. Volgens IOWO (IOWO, 2005) is het echter niet zo dat studiekeizers geen waarde hechten aan onderwijskwaliteit, maar dat zij veronderstellen dat die kwaliteit bij alle opleidingen even

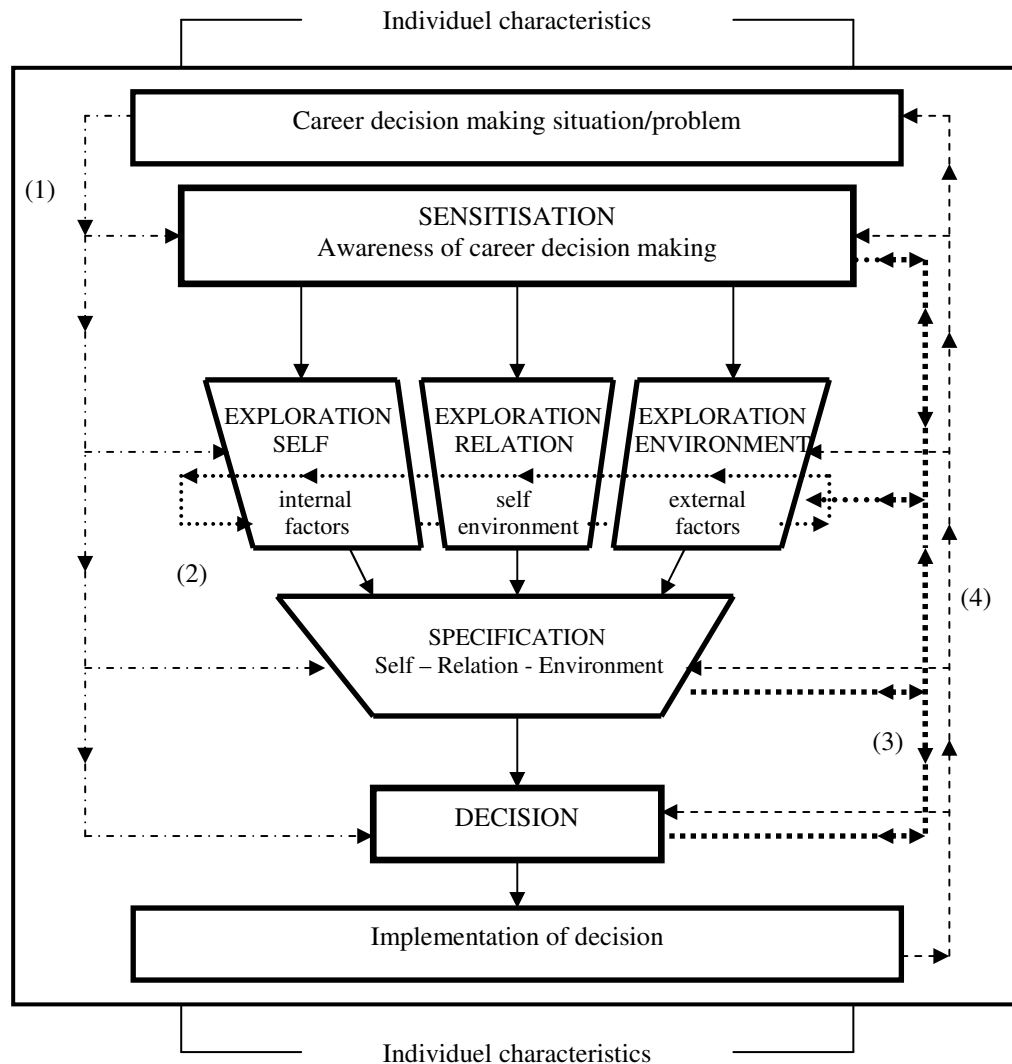
goed is. In recente onderzoeken hebben critici getracht niet-rationele benaderingen bij studiekeuze of loopbaanbegeleiding te betrekken.

### 1.3.2 Niet-rationeel kiezen

Meer studenten dan ooit besluiten tegenwoordig om na het secundair onderwijs de studieloopbaan voort te zetten (Sá, 2006). Nederland biedt vele mogelijkheden om een HBO- of WO-opleiding te volgen. Deze instellingen voor hoger onderwijs onderscheiden zich vaak nauwelijks op het gebied van kwaliteit (Sá, 2006). Daarmee speelt vooral de locatie van de hoger-onderwijsinstelling een belangrijke rol in het studiekeuzeproces (Sá, 2006). Studenten kiezen in meerderheid regionaal (Van Leeuwen & Hop, 2000). Een rationeel keuzeproces is zodoende volgens diverse onderzoekers (o.a. Dijksterhuis, 2006) niet voldoende om een “goede” keuze te kunnen maken. Bij levensrichtinggevende keuzen, zoals het kopen van een huis of het kiezen van een studie, speelt naast rationele elementen ook vaak intuïtie een belangrijke rol. Het gevoel “thuis” te zijn wanneer men een huis bezichtigt of het gevoel “op je plaats te zijn” bij het bezoeken van een opleiding tijdens een meeloopdag, is voor veel personen zeer herkenbaar. In de volgende paragrafen worden niet-rationele theorieën en intuïtieve benaderingen met betrekking tot keuzeprocessen besproken.

#### *Dynamisch keuzemodel*

Rationele keuzemodellen worden gekenmerkt door een proces waarvan de fasen in een specifieke volgorde en een vooropgesteld tijdschema moet worden gevolgd om tot een goede keuze te komen. Van Esbroeck, Tibos en Zaman (2005) betwijfelen of rationele keuzemodellen in de werkelijkheid goed toepasbaar zijn. Zij onderscheiden twee hoofdstromen binnen de studie- en beroepskeuzebegeleiding: de *matching models* en de *development theories*. De *matching models* zijn gericht op het vinden van een passende studiekeuze of beroepskeuze voor de kiezer. De *development theories* richten zich op de ontwikkeling die de kiezer doormaakt in zijn keuzeproces. Welke vaardigheden moet de kiezer ontwikkelen om een goede keuze te kunnen maken? Van Esbroek et al. (2005) ondersteunen de gedachte dat het keuzeproces flexibel en cyclisch verloopt en niet volgens vast omliggende stappen die voor iedere kiezer gelijk zijn. Zij ontwierpen een dynamisch, niet-hiërarchisch keuzemodel.



Note: (1) - - - - : Starting Loop; (2) ..... : Exploration Loop; (3) ..... : Career Activities Loop; (4) - - - - : Return Loop

Figuur 1.2: Dynamisch Model van Loopbaan Keuze Ontwikkeling volgens Van Esbroeck en Zaman (1999) (gereproduceerd met toestemming van de uitgever)

Het *Dynamic Model of Career Choice Development* van Van Esbroek en Zaman (1999) bestaat uit diverse mini-cycli die onderdeel zijn van de maxi-cyclus. Het model is gebaseerd op de gedachte dat een keuze tot stand komt door zes *career choice development activities*: (1) bewustwording (*sensitisation*), (2) jezelf ontdekken (*exploration of the self*), (3) je omgeving ontdekken (*environmental exploration*), (4) relatie tussen jezelf en je omgeving ontdekken (*exploration of the relationship between the self and the environment*), (5) uitdiepen van kennis en specifieke keuzen (*specifiatio*n) en (6) beslissen (*decision*).

Belangrijk aspect van het model van Van Esbroeck en Zaman (1999) is dat de *career choice development activities* met elkaar in verbinding staan en elkaar onderling beïnvloeden. Deze zes activiteiten zijn alle nodig om een beslissing te kunnen nemen en uit te kunnen voeren, maar ze zijn niet onafhankelijk. Het is ook niet nodig om ze in een vaste volgorde door te werken. Het *Dynamic Model* is de operationalisering van een mini-cyclus die begint wanneer een persoon voor een keuze staat. De cyclus begint met het doorwerken van één van de zes *career choice activities* en eindigt bij de beslissing.

Binnen het model van Van Esbroeck en Zaman (1999) worden vier lussen weergegeven (zie figuur 1.2; de lussen zijn genummerd 1-4), die weergeven hoe de kiezer de verschillende keuzeactiviteiten doorloopt. De vier lussen zijn: de Startlus (*Starting Loop*), die loopt van het startpunt naar elke keuzeactiviteit; de Ontdekkingslus (*Exploration Loop*), die de continue beweging weergeeft tussen de drie soorten ontdekking en eindigt, alleen wanneer de kiezer doorgaat met een niet-exploratieve keuzeactiviteit; de Keuzeactiviteitenlus (*Career Activities Loop*), die heeft te maken met alle bewegingen van de ene keuzeactiviteit naar de andere en eindigt, alleen wanneer men voor de beslissing staat; en de Retourlus (*Return Loop*), die loopt van het nemen van de beslissing terug naar elke keuzeactiviteit of zelfs terug naar een nieuw keuzeprobleem. De laatste lus is optioneel, omdat hij alleen start als de kiezer ontevreden is met de beslissing of problemen heeft met het nemen van de beslissing.

Hoewel Van Esbroek en Zaman (1999) pleiten voor dynamiek in een studiekeuzeproces, waarbinnen aandacht is voor bewustwording en het ontdekken van jezelf en je omgeving, is deze vormgeving van een keuzeproces nog zeer schematisch. Guichard (2001) geeft aan dat keuzen nooit een garantie zijn voor zekerheid en dat intuïtie of gevoel een rol moet spelen in een beslissingsproces.

### *Positieve Onzekerheid*

Klassieke keuzemodellen (*Classical Guidance Model*; Guichard, 2001) koppelen individuen aan passende beroepen of studies. Afhankelijk van de programma's ligt soms meer nadruk op interesses, competenties, houdingen, studiekekenmerken of examenresultaten. Aan het eind van het proces of het programma heeft de kiezer een duidelijk idee van de belangrijke overeenkomsten tussen zichzelf en verschillende beroepen of studies. De kiezer kan beslissen welk beroep of welke studie het beste bij hem/haar past.

Binnen deze modellen worden diverse methoden gebruikt om een individu te trainen in het maken van keuzen. Er kan een onderscheid gemaakt worden tussen beschrijvende benaderingen (*descriptive approaches*) en normatieve modellen (*normative models*) (Guichard, 2001). Beide benaderingen gaan ervan uit dat beslissingen spontaan gemaakt worden en dat mensen geen rationele beslissers zijn. Wanneer een beslissing genomen wordt blijkt dat de kiezer zijn/haar cognitieve functies nauwelijks aanspreekt. Hij/zij gebruikt dan heuristieken of mentale modellen (Guichard, 2001). Vaak worden keuzen dus gemaakt op basis van niet-rationele overwegingen. Voelen kiezers dan intuïtief aan of zij een goede keuze maken? Gesteld wordt (Guichard, 2001) dat kiezers die accepteren dat hun keuze geen garantie biedt voor juistheid, hun intuïtie vaker zullen raadplegen bij het keuzeproces. Dit wordt positieve onzekerheid (*positive uncertainty*) genoemd (Guichard, 2001).

Dijksterhuis en Nordgren (2006) besteden in recent onderzoek aandacht aan de rol van intuïtie in keuzeprocessen. Zij introduceren in dit kader de theorie van het onbewuste nadenken (*Unconscious Thought Theory*).

#### *Unconscious Thought Theory (UTT)*

Dijksterhuis en Nordgren (2006) presenteren een theorie van het onbewuste nadenken. Deze theorie is volgens hen toepasbaar op besluitvorming, meningsvorming en -verandering, probleemoplossend vermogen, en creativiteit. De theorie onderscheidt bewust nadenken en onbewust nadenken. Beide vormen hebben verschillende kenmerken, wat maakt dat de ene vorm van nadenken beter past bij een bepaalde situatie dan de andere vorm. Zo stellen Dijksterhuis en Nordgren (2006) dat mensen bij eenvoudige keuzen, zoals de keuze voor een merk shampoo, met bewust nadenken betere keuzen maken. Bij complexere keuzen daarentegen, zoals de keuze voor een huis of auto, maken mensen de beste keuzen door onbewust nadenken. Het bewuste nadenken kunnen we vergelijken met de min of meer rationele keuzeprocessen zoals hierboven beschreven. Het opstellen van criteria, het verzamelen van informatie, en het afwegen van voor- en nadelen, zijn aspecten van het bewuste nadenken. Onbewust nadenken wordt vergeleken met “er een nachtje over slapen”. Keuzen voor de aankoop van een huis of auto worden vaak intuïtief gemaakt, terwijl over het algemeen de gedachte overheerst dat zulke belangrijke keuzen meer bewuste overweging nodig hebben (Dijksterhuis & Nordgren, 2006).



Dijksterhuis en Nordgren (2006) voerden diverse experimenten. Deze experimenten wijzen alle uit dat in geval van complexe keuzen de beste keuzen gemaakt worden door onbewust nadenken. Met de “beste keuzen” bedoelen Dijksterhuis en Nordgren (2006) keuzen waar men later nog steeds tevreden mee is. Een voorbeeld van een dergelijk experiment is “de keuze van een appartement”. Deelnemers aan het experiment kregen informatie over vier fictieve appartementen in hun woonplaats, Amsterdam. Elk appartement werd beschreven met behulp van twaalf verschillende kenmerken, bijvoorbeeld, Appartement A is groot, Appartement B heeft een luxe badkamer, Appartement C ligt in een mooie omgeving en Appartement D heeft een onvriendelijke huisbaas. In totaal werden de vier appartementen dus beschreven met behulp van 48 kenmerken. Deze informatie werd gepresenteerd in een willekeurige volgorde. Eén van de vier appartementen was meer gewild (het had meer positieve kenmerken), een tweede appartement was ongewild (het had meer negatieve kenmerken) en de andere twee appartementen werden neutraal beschreven. Nadat de deelnemers de informatie hadden gelezen werden zij in drie groepen verdeeld. De eerste groep moest direct een appartement kiezen, de tweede groep kreeg drie minuten om na te denken (bedoeld wordt: bewust nadenken) over hun keuze en de laatste groep werd verteld dat ze later ondervraagd zouden worden over de kenmerken van de appartementen. In de tussentijd werd deze laatste groep afgeleid met een puzzeltaak. Hiermee werd onbewust nadenken mogelijk gemaakt. Volgens de resultaten van dit experiment koos de derde groep (onbewust nadenken) significant vaker voor het appartement met de meeste positieve kenmerken dan de tweede groep (bewust nadenken) en de eerste groep (direct kiezen).

### *Conclusie niet-rationeel kiezen*

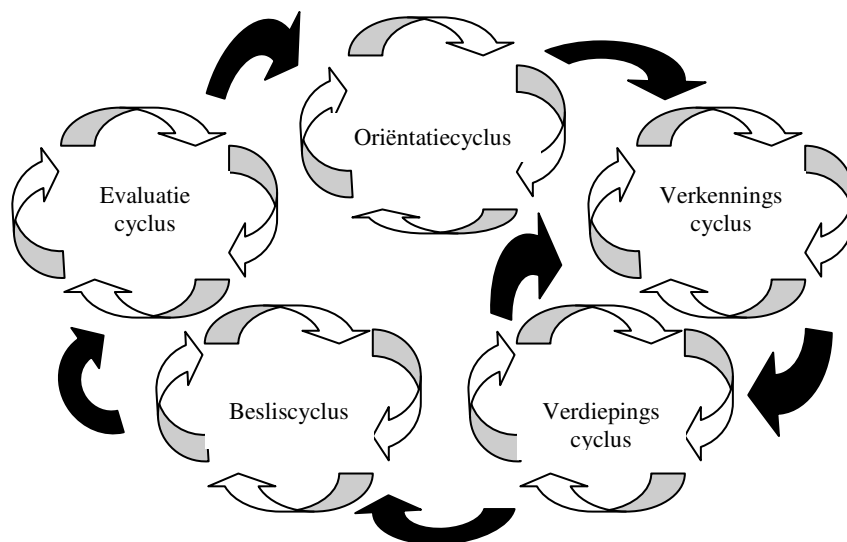
In reactie op rationele keuzemodellen en beslisprocessen waarin vaststaande fasen in een bepaalde volgorde moeten worden doorlopen, presenteren Van Esbroeck, Tibos en Zaman (2005) het dynamisch keuzemodel. In dit model wordt een keuzeproces weergegeven als zijnde flexibel en cyclisch. Daarmee krijgt het keuzeproces een meer individueel karakter, zodat de kiezer en zijn/haar omgeving centraal staan. Aan de zeer schematische weergave van het dynamisch keuzemodel van Van Esbroeck et al. (2005), voegt Guichard (2001) toe dat beslissingen spontaan gemaakt worden en dat positieve onzekerheid de beslisser juist kan helpen bij het aanspreken van zijn/haar intuïtie tijdens het keuzeproces. Dijksterhuis en Nordgren (2006) kennen de intuïtie een nog grotere rol toe in keuzeprocessen en stellen zelfs

dat de beste keuzen, ofwel keuzen waarover men op de lange termijn nog steeds tevreden is, worden gemaakt door onbewust na te denken en de intuïtie de vrije loop te laten.

De theorieën over keuzen en beslissingen kennen alle relevante onderdelen voor een studiekeuzeprocess. Rationele beslistheorieën en -modellen geven steeds een vastomlijnd kader aan waarbinnen de studiekeuze zijn/haar keuzeactiviteiten vormgeeft. Critici (o.a. Dijksterhuis, 2006) vragen aandacht voor niet-rationele aspecten die wel degelijk een rol lijken te spelen in studiekeuzeprocessen. Niet-rationele aspecten in een keuzeprocess worden vergeleken met intuïtie. Mensen hebben bij complexere keuzen de voorkeur voor bewuste, rationele denkprocessen en niet voor onbewuste, intuïtieve denkprocessen. Dit wordt verklaard doordat intuïtie enigszins ongrijpbaar is (Dijksterhuis & Nordgren, 2006). Toch blijkt uit het onderzoek van Dijksterhuis en Nordgren (2006) dat keuzen gemaakt door onbewust na te denken of te vertrouwen op intuïtie vaak de beste zijn. Het lijkt wenselijk om te proberen het beste van twee benaderingen te combineren. Enerzijds het bewuste, rationele denkproces dat een houvast kan betekenen voor kiezers, anderzijds reflectie om het mogelijk te maken intuïtie of (onderbuik)gevoel onder woorden te brengen. In de volgende paragraaf wordt deze poging, die leidt tot een geïntegreerd studiekeuzemodel, beschreven.

### 1.3.2 Geïntegreerd studiekeuzemodel

In figuur 1.3 is te zien dat een keuzeprocess een cyclus omvat die zelf bestaat uit vijf reflectiecycli (vgl. *Dynamic Model of Career Choice Development*, Van Esbroeck et al., 1999). De relevante onderdelen van de eerder besproken theorieën vinden een plaats binnen één of meer reflectiecycli van het geïntegreerd studiekeuzemodel. De termen uit de vijf-stappenclassificatie (zie figuur 1.1) worden geherformuleerd in actieve handelingen en vormen vijf reflectiecycli: *probleemherkenning / vooronderzoek* wordt de *oriëntatiecyclus*, *zoeken naar informatie* wordt de *verkenningscyclus*, *evaluatie van alternatieven* wordt de *verdiepingscyclus*, *keuze of beslissing* wordt de *beslissingscyclus* en *evaluatie van het resultaat* wordt de *evaluatiecyclus*.



*Figuur 1.3: Geïntegreerd studiekeuzemodel*

De vijf reflectiecycli vormen het intuïtieve aspect van het rationele keuzemodel. In de oriëntatiecyclus reflecteert de studiekezer op zijn/haar interesses en competenties, en past een vorm van zelfanalyse toe (Korthagen, Koster, Melief, & Tighelaar, 2002), al dan niet ondersteund door zijn omgeving, waardoor hij zich bewust wordt van zijn sterke en zwakke kanten. Dit is de eerste stap in de bewustwording van onderbewuste, intuïtieve aspecten die een rol spelen in het keuzeprocess.

In de verkenningscyclus wordt gezocht naar beroepen en opleidingen die mogelijk passen bij de interesses en competenties uit de oriëntatiecyclus. Diverse hulpmiddelen zijn hiervoor te vinden op internet en bij commerciële instellingen en hoger-onderwijsinstellingen. De studiekezer kan op deze manier zijn *awareness set* (Bargeman, 2001; Van Nierop, 2002) uitbreiden. Op basis van een eerste gevoel (onderbuikgevoel, intuïtie) selecteren studiekezers beroepen en opleidingen. Zij stellen bijvoorbeeld een lijst van mogelijk interessante beroepen en/of opleidingen samen (via de *initial consideration set* naar de *late consideration set*, Bargeman, 2001; Van Nierop, 2002). De reflectie hierop vindt vaak onbewust plaats. Wanneer de kiezer zichzelf actief afvraagt wat hem precies wel of niet beweegt het specifieke beroep of de opleiding te selecteren, geeft dat hem meer inzicht in zijn motivatie. Dit kan hem motiveren of demotiveren.

Deze motivatoren, de specifieke en persoonlijke criteria, spelen een belangrijke rol in de verdiepingscyclus. Aan de hand van de reflectie op specifieke criteria worden de alternatieven uit de verkenningscyclus nader overwogen. De benodigde informatie wordt actief gezocht. Studiekezers maken bijvoorbeeld een persoonlijke afspraak met een

studieadviseur, interviewen een student, bezoeken een opleiding of nemen deel aan specifieke verdiepende activiteiten zoals masterclasses en proefstuderen. Ook in de verdiepingscyclus gaat het vereenvoudigingsproces door (Bargeman, 2001). In deze cyclus vallen mogelijkheden af of worden bevestigd en versterkt door de informatie die wordt ingewonnen. Het is mogelijk dat de studiekeuzer gedurende zijn studiekeuzeproces wisselt tussen de verkenningscyclus en de verdiepingscyclus of zelfs in beide cycli actief is.

Na de wisselwerking tussen verkennen en verdiepen is de volgende fase de besliscyclus. Naarmate mogelijkheden afvallen of versterkt worden, blijft mogelijk één alternatief over. Hier valt dan de keuze op. In andere gevallen wordt de besliscyclus gekenmerkt door twijfel, bijvoorbeeld als twee of meer vervolgopleidingen veel op elkaar lijken en alle in sterke mate aansluiten bij de interesses en competenties van de studiekeuzer. Het rationele beslissen kan dan uitkomst bieden (Bargeman, 2001; Berings et al., 1997). De beslissing kan beter worden genomen als men accepteert dat de uiteindelijke keuze niet noodzakelijk juist is (positive uncertainty, Guichard, 2001). Omdat intuïtie niet uit te schakelen is (Dijksterhuis & Nordgren, 2006), is hierbij van belang dat men zich bewust is van het belang van de eigen intuïtie bij het nemen van een beslissing.

In de evaluatiecyclus bekijken studiekeuzers, die inmiddels studenten zijn geworden, terug op hun studiekeuze en beslissen zij de studie voort te zetten of te staken. In deze fase wordt ook kritisch gereflecteerd op het voorgaande studiekeuzeproces. Tevens vraagt men zich af of er bijvoorbeeld bepaalde acties of zelfs hele fasen overgeslagen zijn. Eventueel start de studiekeuzer een nieuw studiekeuzeproces.

## **1.4 Vraagstellingen van het onderzoek**

Het doel van dit onderzoek was om de invloed te onderzoeken van ondersteuning bij de totstandkoming van de studiekeuze op de uiteindelijke studiekeuze en de eventuele studie-uitval. Verondersteld werd dat de wijze waarop de studiekeuze werd gemaakt van invloed was op de studie-uitval. Met behulp van bovenstaande theorieën over (studie)keuzeprocessen, in het bijzonder het geïntegreerd studiekeuzemodel, werd in dit onderzoek de ondersteuning bij studiekeuzeprocessen vormgegeven via het studiekeuzeprogramma Digitale sTUDiekeuzecoach (zie hoofdstuk 2).

Voor elk van de vijf cycli uit het geïntegreerd studiekeuzemodel werden ondersteunende activiteiten opgezet. Zo werd in de oriëntatiecyclus onderzoek gedaan naar de competenties en preferenties van de kiezer. Uit bestaand onderzoek (Beekhoven, 2002) en diverse interviews met HBO- en WO-docenten werd afgeleid welke competenties van invloed zijn op studiesucces. Deze zes competenties zijn volgens divers onderzoek (Van den Berg, 2002; Janssen, 1996) van invloed op studiesucces en representeren daarbij de klassieke verschillen tussen HBO- en WO-onderwijs zoals aangegeven door HBO- en WO-docenten. De zes competenties zijn: Werkhouding, Plannen, Concentratievermogen, Informatie opnemen, Informatie analyseren, en Innovatievermogen. Studiekiezers die hoog scoren op deze competenties zouden met succes een WO-opleiding moeten kunnen afronden. Studenten die laag scoren zouden meer succes hebben op een HBO-opleiding. Deze zes competenties werden in dit onderzoek gemeten en gebruikt om een advies te geven (zie hoofdstuk 2). Omdat de voorspellende waarde van rapportcijfers voor succesvol studeren diverse malen aangetoond is (Admiraal, Wubbels, Van de Heuvel, 1998; Van den Berg, 2002; Jansen, 1996; Prins, 1998), werd nagegaan of de scores op de competenties samenhangen met de rapportcijfers van de studiekiezers.

Ten behoeve van de verkenningscyclus uit het geïntegreerd studiekeuzemodel werd behalve een advies voor studiegerichtheid WO of HBO (hierna niveau-advies genoemd) ook een advies gegeven voor een specifieke TU/e opleiding (hierna opleidingsadvies genoemd). Om dit opleidingsadvies samen te stellen werd informatie verzameld over de interesses en de preferenties van studiekiezers met betrekking tot technische onderwerpen. Kenmerkend voor de verkenningscyclus is dat er concrete opleidingen gekoppeld worden aan deze interesses. Het opleidingsadvies betrof een van de elf opleidingen aan de TU/e, en werd gegeven ongeacht het niveau-advies (zie hoofdstuk 2).

De verdiepingscyclus kenmerkt zich door kritisch onderzoek van het niveau- en opleidingsadvies. Door middel van verschillende reflectieve opdrachten onderzoekt de leerling de gegeven adviezen en gaat hij na in hoeverre deze adviezen bij hem passen. In de besliscyclus en de evaluatiecyclus uit het geïntegreerd studiekeuzemodel komen opdrachten van pas die ondersteunen bij het overwegen van een (voorlopige) beslissing. Presenteren en argumenteren zijn vaardigheden waarop in deze fasen een beroep wordt gedaan. De reflectieve opdrachten, argumentatie-opdrachten en presentatie-opdrachten werden vormgegeven in het digitaal studiekeuzeportfolio (zie hoofdstuk 2). Wanneer de studiekiezer, al dan niet met specifieke ondersteuning bij de studiekeuze, zijn studiekeuzeproces doorloopt

(vgl. het geïntegreerd studiekeuzemodel), maakt hij een studiekeuze en begint hij met de gekozen vervolgopleiding.

## **1.5 Indeling van het proefschrift**

In hoofdstuk 2 wordt de opzet van het onderzoek naar studiekeuze beschreven. In dit hoofdstuk wordt ingegaan op de onderzoekspopulatie en de steekproeven. Ook wordt de samenstelling en de opzet van het studiekeuzeprogramma Digitale sTUdiekeuzecoach beschreven, evenals de concrete onderzoeksvragen.

Hoofdstuk 3 beschrijft het vooronderzoek naar de kwaliteit van de onderdelen van het studiekeuzeprogramma. In dit vooronderzoek werden de vragenlijsten van het studiekeuzeprogramma voorgelegd aan zowel VWO-leerlingen als eerste- en tweedejaars TU/e studenten. Deze deelnemers vulden de vragenlijsten in en gaven per item aan of zij de vraag al dan niet hadden begrepen. Op basis van deze feedback en de resultaten van statistische analyses werden veel items opnieuw geformuleerd.

Vanaf hoofdstuk 4 wordt het hoofdonderzoek beschreven. Hoofdstuk 4 gaat over ‘data editing’, en de vergelijkbaarheid van de deelgroepen. Hoofdstuk 5 beschrijft het psychometrische onderzoek naar de kwaliteit van de Lijst Studiegerichtheid (de eerste vragenlijst van het studiekeuzeprogramma) en hoofdstuk 6 beschrijft het psychometrische onderzoek naar de kwaliteit van de TU/e Opleidingswijzer (de tweede vragenlijst van het studiekeuzeprogramma). In hoofdstuk 7 worden de opdrachten uit het digitale sTUdiekeuzeportfolio onder de loep genomen. Deze gegevens werden voornamelijk kwalitatief geanalyseerd.

Hoofdstuk 8 beschrijft het onderzoek naar de relaties van enerzijds het niveau- en het opleidingsadvies met anderzijds vier achtergrondvariabelen. Deze achtergrondvariabelen waren geslacht, of de VWO-opleiding hofleverancier is van de TU/e, gekozen vakkenprofiel op het VWO en de recente rapportcijfers van de leerling. Hoofdstuk 9 beschrijft het onderzoek naar de relatie tussen de verstrekte niveau- en opleidingsadviezen en de uiteindelijke studiekeuze. Daarnaast werd de invloed van achtergrondvariabelen op het al dan niet overeenkomen van de niveau- en opleidingsadviezen en de studiekeuze onderzocht. In dit hoofdstuk werd ook onderzocht of het overeenkomen van niveau- en opleidingsadviezen en

de studiekeuze van invloed was op de studie-uitval. Hoofdstuk 10 bespreekt tenslotte de resultaten en aanbevelingen voor verder onderzoek.

## **2. Opzet van het onderzoek naar studiekeuze**

### **2.1 Onderzoeksvragen**

In hoofdstuk 1 werden de doelstellingen van dit onderzoek besproken. Samengevat waren de doelstellingen van dit onderzoek om (1) een wetenschappelijke gefundeerde ondersteuning te bieden bij de totstandkoming van de studiekeuze, (2) een internet-vragenlijst, genaamd Digitale sTUDiekeuzecoach, te ontwikkelen ter ondersteuning van het studiekeuzeproces en (3) na te gaan in hoeverre de ondersteuning door middel van dit instrument van invloed is op de studiekeuze en studie-uitval.

Deze doelstellingen werden omgezet de volgende onderzoeksvragen: (1) zijn de vragenlijsten van het studiekeuzeprogramma van een goede kwaliteit?, (2) is er sprake van samenhang tussen vier achtergrondvariabelen en het niveau-advies (zoals gebaseerd op de competentiescores van de leerling) en tussen deze achtergrondvariabele en het opleidingsadvies (zoals gebaseerd op zijn/haar preferentiescores)?, en (3) is de keuzeondersteuning met behulp van het studiekeuzeprogramma van invloed op de studiekeuze en de studie-uitval? Deze onderzoeksvragen worden in de volgende paragrafen uitgewerkt in deelvragen.

#### **2.1.1 Deelvragen Vooronderzoek**

Met betrekking tot de eerste vraagstelling (zijn de vragenlijsten van het studiekeuzeprogramma van een goede kwaliteit?) werden de volgende onderzoeksvragen aan de orde gesteld in het vooronderzoek:

- Begrijpen de deelnemers de instructies van het studiekeuzeprogramma?
- Zijn de vragen die in de vragenlijsten gesteld worden duidelijk?
- Zijn er aanleidingen om vragen te herformuleren of de presentatie van de vragenlijsten anders te organiseren?



### 2.1.2 Deelvragen Hoofdonderzoek

In het hoofdonderzoek komen de drie beschreven vraagstellingen aan bod. Deze vraagstellingen worden uitgewerkt in deelvragen.

#### *1. Zijn de vragenlijsten van het studiekeuzeprogramma van een goede kwaliteit?*

- In hoeverre komen de resultaten van de dimensionaliteitsanalyses overeen met de a priori samengestelde deelvragenlijsten voor competenties van Lijst Studiegerichtheid? (zie hoofdstuk 5)
- Is er sprake van een goede schaalbaarheid en betrouwbaarheid van de deelvragenlijsten van de Lijst Studiegerichtheid? (zie hoofdstuk 5)
- Is er sprake van een goede betrouwbaarheid van de deelvragenlijsten van de TU/e Opleidingenwijzer voor preferentie van opleidingen? (zie hoofdstuk 6)
- Welke bijdrage leverden de studiekeuzeopdrachten uit het studiekeuzeportfolio? (zie hoofdstuk 7)

#### *2. Is er sprake van samenhang tussen vier achtergrondvariabelen en het niveau-advies, en tussen deze achtergrondvariabelen en het opleidingsadvies?*

- Is er sprake van samenhang tussen de kans op (de onderdelen van) een bepaald niveau-advies en (a) het geslacht, (b) de schoolafkomst (hofleverancier of niet), (c) de profielkeuze, en/of (d) de rapportcijfers van de VWO-leerlingen? (zie hoofdstuk 8)
- Is er sprake van samenhang tussen de kans op (de onderdelen van) een bepaald opleidingsadvies en (a) het geslacht, (b) de schoolafkomst (hofleverancier of niet), (c) de profielkeuze, en/of (d) de rapportcijfers van de VWO-leerlingen? (zie hoofdstuk 8)

#### *3. Is de keuzeondersteuning met behulp van het studiekeuzeprogramma van invloed op de studiekeuze en de studie-uitval?*

- Komt de studiekeuze overeen met het gegeven niveau-advies en het gegeven opleidingsadvies? (zie hoofdstuk 9)
- Wordt de kans op een bepaalde studiekeuze beïnvloed door (a) de vier achtergrondvariabelen (geslacht, schoolafkomst, profielkeuze en rapportcijfers), (b) het gegeven niveau-advies en (c) het gegeven opleidingsadvies? (zie hoofdstuk 9)

- Is het al dan niet overeenkomen van de studiekeuze met (a) het niveau-advies en (b) het opleidingsadvies van invloed op studie-uitval? (zie hoofdstuk 9)

## 2.2 Schema van de onderzoeksopzet

Figuur 2.1 geeft de opzet van dit onderzoek naar studiekeuze schematisch weer. Het onderzoek werd voorafgegaan door een vooronderzoek en had een longitudinaal karakter. Het vooronderzoek (tijdstip  $t_0$ ) beperkte zich tot een afname van de vragenlijsten van het programma Digitale sTUDiekeuzecoach. Daarnaast gaven de leerlingen feedback op de opdrachten uit het sTUDiekeuzeportfolio. In het hoofdonderzoek werden studiekiezers eerst in hun studiekeuzeproces ondersteund door middel van deelname aan het programma Digitale sTUDiekeuzecoach ( $X_2$ ; januari 06 – juli 06 en  $X_3$ ; september 06 – juli 07). Daarna werden zij gevolgd in hun studiekeuze ( $O_1$ ; september 06 en september 07), en vervolgens werd nagegaan of zij de vervolgopleiding van hun keuze continueerden ( $O_2$ ; december 06 en december 07).

	$t_0$	$t_1$	$t_2$	$t_3$	$t_4$
Vooronderzoek (VWO-5/VWO-6) (2005)	$X_1$				
Hoofdonderzoek					
Onderzoeksgroep VWO-6 (2005-06)	$X_2$	$O_1$	$O_2$		
Onderzoeksgroep VWO-5 (2005-06)	$X_2$			$O_1$	$O_2$
Onderzoeksgroep VWO-6 (2006-07)				$X_3$	$O_1$
Onderzoeksgroep VWO-5 (2006-07)				$X_3$	$O_2$
$X_1$	Programma Digitale sTUDiekeuzecoach	September 2005			
$X_2$	Programma Digitale sTUDiekeuzecoach	Januari 2006 – Juli 06			
$X_3$	Programma Digitale sTUDiekeuzecoach	September 2006 – Juli 07			
$t_0$	tijdstip 0 of meetmoment 0	September 2005			
$t_1$	tijdstip 1 of meetmoment 1	September 2006			
$t_2$	tijdstip 2 of meetmoment 2	December 2006			
$t_3$	tijdstip 3 of meetmoment 3	September 2007			
$t_4$	tijdstip 4 of meetmoment 4	December 2007			
$O_1$	observatie of meting op tijdstip 1 en 3	Vaststellen van uiteindelijke studiekeuze			
$O_2$	observatie of meting op tijdstip 2 en 4	Vaststellen van studie-uitval			

*Figuur 2.1: Onderzoeksdesign*

## 2.3 Onderzoekspopulatie en steekproeven

De populatie van dit onderzoek bestond uit alle VWO scholieren in de provincies Noord-Brabant, Limburg, Gelderland en Zuid-Holland. De deelnemers aan het vooronderzoek waren de VWO leerlingen van twee klassen van het Prismacollege uit Breda en het Christiaan Huygens College uit Eindhoven. De deelnemers aan het hoofdonderzoek waren VWO leerlingen uit het vijfde en zesde leerjaar. Zij bereidden zich ten tijde van het onderzoek voor op het maken van hun studiekeuze. Hierbij werden zij geïnstrueerd en geholpen door hun decaan, mentor of vakdocent. Sinds 1997 wordt de voorbereiding op studie- en beroepskeuze op school vormgegeven binnen het vak Loopbaanoriëntatie en –begeleiding (LOB). Centraal staat de gedachte dat scholieren al onderzoekend ideeën en vaardigheden ontwikkelen met betrekking tot hun schoolloopbaan, met als doel loopbaanbeslissingen te kunnen nemen (Florijn, Blume, & Terlouw, 2005). In het kader van LOB ondernemen leerlingen diverse acties om deze loopbaanbeslissingen te kunnen nemen, zoals het volgen van voorlichtingsdagen. Iedere school geeft een eigen invulling aan het vak LOB waardoor ook diverse invullingen gegeven worden aan de studiekeuzetrajecten van leerlingen.

In het vierde leerjaar maken VWO leerlingen een keuze uit vier profielen: Natuur&Techniek (NT), Natuur&Gezondheid (NG), Economie&Maatschappij (EM) en/of Cultuur&Maatschappij (CM) (Van Langen, 2005). Het programma Digitale sTUDiekeuzecoach wordt interessant bevonden voor potentiële geïnteresseerden in een bètatechnische vervolgopleiding, bijvoorbeeld een TU/e opleiding. Om die reden behoren de VWO bovenbouwleerlingen die kiezen voor een Natuurprofiel (NT, NG, of een combinatie van profielen waar een van deze twee of beide deel van uitmaken) tot de doelgroep van het studiekeuzeprogramma Digitale sTUDiekeuzecoach en kunnen zij in het kader van LOB aandacht besteden aan de vragenlijsten en de opdrachten van dit studiekeuzeprogramma.

De TU/e benaderde in januari 2005 het decanaat van 50 VWO scholen uit Noord-Brabant, Limburg, Gelderland en Zuid-Holland, met de vraag deel te nemen aan het onderzoek met de Digitale sTUDiekeuzecoach. De decanen van 41 VWO scholen toonden interesse en ontvingen meer informatie over het programma. Uiteindelijk bleven 24 VWO scholen enthousiast. Zij konden vanaf februari 2005 beschikken over de vragenlijsten en opdrachten van het programma. Tweehonderdzesenvijftig (256) leerlingen uit voornamelijk de vijfde en zesde klas werden door hun decaan geattendeerd op het programma. Deze leerlingen vulden de vragenlijsten in en maakten enkele opdrachten en werden aldus

ondersteund in hun studiekeuzeproces. Omdat veel leerlingen uit de zesde klas zich concentreerden op het schoolexamen of het centraal schriftelijk eindexamen en, volgens hun decanen, al bijna hun studiekeuze hadden gemaakt, waren de vragenlijsten (en in mindere mate de opdrachten) voornamelijk gewild onder VWO leerlingen uit de vijfde klas. In hoofdstuk 4 wordt nader ingegaan op statistische kenmerken van deze onderzoeksgroep. Daar wordt meer informatie over de samenstelling van deze groep gegeven.

In september 2006 werden dezelfde 41 VWO scholen opnieuw benaderd met de vraag nogmaals deel te nemen aan het onderzoek met de Digitale sTudiekeuzecoach. Twintig VWO scholen in de omgeving van Eindhoven reageerden positief en boden hun leerlingen (soms klassikaal, soms individueel) de mogelijkheid om met het programma te werken. Honderdennegentwintig (129) VWO bovenbouwleerlingen werkten na september 2006 met dit studiekeuzeprogramma. De leerlingen van deze scholen die in januari 2005 in de vijfde klas zaten en werkten met het programma, zaten in september 2006 in de zesde klas. Deze leerlingen werkten over het algemeen genomen geen tweede keer met het programma. In totaal werkten over twee jaar verspreid 385 VWO bovenbouwleerlingen met de vragenlijsten van het programma Digitale sTudiekeuzecoach. De opdrachten uit het sTudiekeuzeportfolio werden door 20 van deze leerlingen gemaakt. In hoofdstuk 4 worden de samenstelling en verschillen van beide groepen proefpersonen nader toegelicht.

## **2.4 Samenstelling en opzet vragenlijsten**

Ter ondersteuning van het studiekeuzeproces van VWO bovenbouwleerlingen met een bètatechnische interesse ontwierp de TU/e het studiekeuzeprogramma Digitale sTudiekeuzecoach. Dit programma was toegankelijk via internet (<http://www.tue.nl/studiekeuzecoach>) en werd via VWO docenten aan leerlingen aangeboden. Het programma bestond uit twee vragenlijsten en een digitaal studiekeuzeportfolio waarin de leerlingen opdrachten maken. In deze paragraaf wordt de samenstelling en opzet van de onderdelen van dit studiekeuzeprogramma besproken.

### 2.4.1 Lijst Studiegerichtheid

De eerste vragenlijst bestond uit drie delen. Deel A vraagt naar de meest recente rapportcijfers van de deelnemers, deel B vraagt naar een zelfbeoordeling op zes studiegerelateerde competenties en deel C vraagt naar de interesses van de studiekeizers (zie bijlage 1 voor alle vragen die in het hoofdonderzoek werden gebruikt). De Lijst Studiegerichtheid resulteert in een niveau-advies voor de VWO-leerlingen, dat gebaseerd is op de zes competentiescores. De totstandkoming van dit advies wordt verderop in dit hoofdstuk besproken.

*Rapportcijfers.* De voorspellende waarde van rapportcijfers voor succesvol studeren is diverse malen aangetoond (Admiraal et al., 1998; Van den Berg, 2002; Jansen, 1996; Prins, 1998). Omdat de TU/e geen lotingstudies en selectie aan de poort kent, werden rapportcijfers niet meegenomen in de totstandkoming van het studieadvies. Dit studieadvies werd geheel gebaseerd op de zes competentiescores. Wel werd de relatie onderzocht tussen de competentiescores en de rapportcijfers. Zo kon worden nagegaan of rapportcijfers samenhangen met competenties (zie deel B).

In de toelatingscriteria van de TU/e opleidingen worden, naast profielen, de volgende vakken genoemd: Nederlandse taal en letterkunde, Engelse taal en letterkunde, Wiskunde B2, Natuurkunde 1, Natuurkunde 2, Scheikunde 1 en Scheikunde 2. Ten tijde van het onderzoek werden VWO-leerlingen met een NT-profiel en/of een NG-profiel toegelaten aan de TU/e opleidingen. VWO-leerlingen met een ander profiel dienden (voor toelating voor specifieke opleidingen) in ieder geval ook eindexamen gedaan te hebben in de vakken Wiskunde B2, Natuurkunde 1, 2 en/of Scheikunde 1, 2. Leerlingen werden gevraagd naar hun laatst behaalde rapportcijfers voor de genoemde zeven vakken, waarvan de laatste vijf genoemde ook deel van uitmaken.

*Competenties.* Lijst Studiegerichtheid vraagt naar een zelfbeoordeling van VWO-leerlingen van de beheersing van hun competenties op het gebied van studiehouding. Dit deel is gericht op het doen van een uitspraak over een geschikt studieniveau (HBO/WO), passend bij de beheersing van de betreffende competenties. De zes competenties die in deel B van de Lijst Studiegerichtheid werden opgenomen zijn volgens diverse onderzoeken (Beekhoven, 2002; Van den Berg, 2002; Jansen, 1996) van invloed op studiesucces.

Ook werd aan twaalf docenten uit het hoger onderwijs gevraagd welke competenties volgens hen doorslaggevend waren voor succesvol studeren aan HBO- en WO-onderwijs. Uit de gesprekken met deze docenten kwamen vier waargenomen verschillen tussen HBO- en WO-onderwijs naar voren. Deze worden weergegeven in tabel 2.1.

*Tabel 2.1: Overzicht verschillen HBO- en WO-onderwijs*

<b>HBO (Hogeschool)</b>	<b>WO (Universiteit)</b>
Verplichte lesuren	Weinig verplichte lesuren, meer zelfstudie
Meer druk en controle op studeren	Zelfstandigheid, discipline, eigen initiatief
Beroepsgericht, nadruk op praktijk	Theoretisch en abstract
Oplossingsgericht (vragen beantwoorden)	Analytisch en kritisch vermogen (vragen stellen)

Resultaten uit onderzoek met betrekking tot competenties voor succesvol studeren (Beekhoven, 2002; Van den Berg, 2002; Jansen, 1996) alsmede de verschillen tussen HBO- en WO-onderwijs in tabel 2.1, leidden tot de conclusie dat het HBO-onderwijs een andere studiehouding van studenten vraagt dan het WO-onderwijs. De zes competenties Werkhouding, Plannen, Concentratievermogen, Informatie opnemen, Informatie analyseren, en Innovatievermogen zijn onderscheidend bij de keuze voor HBO of WO en werden derhalve onderzocht in het studiekeuzeproces. In de fase van het studiekeuzeproces, waarin de Lijst Studiegerichtheid werd geraadpleegd, werd geen rekening gehouden met specifieke kenmerken van een ingenieursopleiding binnen de categorieën HBO of WO. De verschillen tussen bijvoorbeeld Theoretische Natuurkunde en Technische Natuurkunde werden door de ondervraagde docenten te subtiel geacht om in deze fase zinvol uit te kunnen werken.

Na het invullen van de Lijst Studiegerichtheid kreeg de VWO scholier een van de volgende vier verschillende niveau-adviezen: (1) WO + Techniek, (2) WO + Anders, (3) HBO + Techniek en (4) HBO + Anders. Het eerste gedeelte van het niveau-advies (WO of HBO) werd gebaseerd op de competentiescores van de zes competenties van Deel B van de Lijst Studiegerichtheid. Het tweede gedeelte van het niveau-advies (Techniek of Anders) werd gebaseerd op de interessegebieden die werden aangevinkt bij deel C van de Lijst Studiegerichtheid. Er werden zes interessegebieden onderscheiden: Taal, Kunst & Cultuur, Maatschappij, Economie & Bedrijf, Techniek, en Medisch. De totstandkoming van het niveau-advies wordt meer gedetailleerd toegelicht in paragraaf 2.5.

## 2.4.2 TU/e Opleidingenwijzer

De TU/e Opleidingenwijzer is de tweede vragenlijst die de VWO-leerling werd aangeboden. Meestal werd eerst de Lijst Studiegerichtheid ingevuld en daarna deze vragenlijst. De TU/e Opleidingenwijzer bestaat uit tien casussen. Een casus is een beschrijving van een concreet technisch of maatschappelijk probleem. Per casus geven ingenieurs aan hoe vanuit hun vakgebied gewerkt wordt aan de oplossing. De VWO leerling(e) klickt de bijdragen aan die hem/haar het meest interessant lijken. Een leerling(e) mag zelf bepalen hoeveel bijdragen hij/zij aanklikt. Dit aantal kan ook nul zijn. Figuur 2.2 geeft een voorbeeld.

### **Casus: De Mobiele Telefoon**

*De telefoonbranche heeft de laatste jaren een enorme groei doorgemaakt. Bijna iedereen is nu mobiel bereikbaar en de GSM wordt steeds maar kleiner met steeds meer functies. Een van de volgende stappen in deze groei is het ontwerpen van horloges met een mobiele telefoonfunctie.*

Ingenieur H onderzoekt het effect van elektromagnetische straling (die bij het gebruik van GSM vrijkomt) op het ontstaan van tumoren.

Ingenieur I ontwerpt een nieuwe manier zodat de mobiele horlogetelefoon veel minder energie verbruikt. Zo gaan de batterijen veel langer mee.

.....

*Figuur 2.2 Voorbeeldcasus TU/e Opleidingenwijzer*

Bijdragen die per casus gegeven worden verwijzen naar een of twee TU/e opleidingen. Ook andere TU/e opleidingen leveren bijdragen die specifiek op hen van toepassing zijn. In de TU/e Opleidingenwijzer zijn in totaal tien casussen opgenomen. De 132 bijdragen van de elf TU/e opleidingen zijn verdeeld over de tien casussen. Soms is een TU/e opleiding vaker dan eens bij een casus vertegenwoordigd, omdat de betreffende TU/e opleiding meer dan één relevante en representatieve invalshoek presenteert. Daarentegen is een opleiding bij een andere casus soms niet gerepresenteerd. Een voorbeeld is Biomedische Technologie, die geen bijdrage leverde aan de cases “Klimaatprobleem”. In totaal was elke TU/e opleiding met twaalf bijdragen evenwichtig verdeeld over diverse casussen (voor de hele TU/e Opleidingenwijzer, zie bijlage 2). Het programma rangschikt na het invullen van deze vragenlijst alle TU/e opleidingen (elf in totaal) op volgorde van meest aangevinkte bijdragen behorende bij een TU/e opleiding tot minst aangevinkte bijdragen behorende bij een TU/e opleiding.

### 2.4.3 Het digitaal sTUDiekeuzeportfolio

Het sTUDiekeuzeportfolio bestond uit opdrachten die tot doel hadden de VWO leerlingen actief te betrekken bij het eigen studiekeuzeproces. Door de opdrachten te maken ondernamen zij acties die voortbouwden op de adviezen op basis van Lijst Studiegerichtheid en TU/e Opleidingenwijzer. Het sTUDiekeuzeportfolio bestaat uit vijf series van opdrachten.

Opdracht 1, genaamd “Reflectie”, kent drie deelopdrachten. In deelopdracht 1.1, “Wat vindt een ander?”, vragen de deelnemers aan iemand in hun omgeving om de vragen uit de Lijst Studiegerichtheid in te vullen met hem/haar in gedachten. De leerling brengt vervolgens de overeenkomsten en verschillen tussen de eigenbeoordeling en de anderbeoordeling in kaart. In deelopdracht 1.2, “Reflecteren op jezelf”, maakt de leerling een strekte/zwakte analyse van de eigen competenties. In deelopdracht 1.3, “Adviseer jezelf”, geeft de deelnemer zichzelf een advies voor HBO of WO, schat in wat zijn kans van slagen is, en benoemt aandachtspunten voor de gekozen studie.

Opdracht 2, genaamd “Beeldvorming voor het bezoek”, kent drie deelopdrachten. In deelopdracht 2.1, “Info verzamelen”, raadpleegt de deelnemer diverse informatiebronnen en brengt in kaart welke informatie de bronnen hem opleveren. In deelopdracht 2.2, “Meeloopdag”, meldt de deelnemer zich aan voor deelname aan een meeloopdag bij een TU/e opleiding waar hij/zij meer over wil weten. In deelopdracht 2.3, “Voorbereiding meeloopdag”, bedenkt de deelnemer welke informatie hij/zij wil verkrijgen op de meeloopdag, formuleert hij/zij vragen en bedenkt hij/zij aan wie hij deze vragen op de meeloopdag zal stellen.

Opdracht 3, genaamd “Nabereiden meeloopdag”, kent één opdracht. De deelnemer maakt deze opdracht nadat hij/zij de meeloopdag heeft bezocht en brengt in kaart welke indrukken hij/zij heeft opgedaan, wat de positieve en negatieve aspecten van de bezochte TU/e opleiding zijn en welke informatie bij nader inzien nog achterhaald moet worden.

Opdracht 4, genaamd “Hoe nu verder?”, kent twee deelopdrachten. In deelopdracht 4.1, “En nu?”, stelt de deelnemer een stappenplan samen en benoemt hij/zij de acties die nog ondernomen dienen te worden om tot een studiekeuze te komen. In deelopdracht 4.2, “Eindadvies”, geeft de deelnemer zichzelf een eindadvies voor een vervolgopleiding, schat hij/zij in wat zijn kans van slagen is, en benoemt hij/zij de motivatie voor zijn/haar keuze.

Opdracht 5, genaamd “Laatste tips”, kent één opdracht waarin de laatste tips gegeven worden aan de deelnemer. Tevens wordt aan hem/haar gevraagd om een reactie te geven op het programma Digitale sTUDiekeuzecoach.



## 2.5 Operationalisering van begrippen

In deze paragraaf wordt besproken hoe de begrippen binnen het onderzoek naar studiekeuze gemeten worden. Wanneer het studiekeuzeprogramma wordt doorlopen worden scores op diverse variabelen verzameld.

### *Persoonsgegevens*

Na het lezen van de instructie van het studiekeuzeprogramma vulden de VWO-leerlingen hun persoonsgegevens in. Met behulp van deze gegevens konden de VWO-leerlingen van elkaar worden onderscheiden, en ook konden ze later in het onderzoek eventueel worden benaderd in verband met hun daadwerkelijk gemaakte studiekeuze en eventuele studie-uitval. De VWO-leerling vulde vrijwillig zijn/haar achternaam, voorletters, geboortedatum, woonadres en e-mailadres in. De VWO-leerling was verplicht zijn/haar geslacht, VWO school, plaats VWO school, VWO klas en profielkeuze in te vullen. Met deze gegevens werden de volgende variabelen geconstrueerd: geslacht (jongen/meisje), hofleverancier van de TU/e (ja/nee) en profielkeuze (NT, NG, EM, NT&NG, NT&EM, NG&EM, Overig). De variabele hofleverancier werd geconstrueerd door na te gaan of de VWO-school van de leerling voorkwam op een lijst van VWO-scholen met de hoogste inschrijfcijfers aan de TU/e in de afgelopen drie jaar. De deelnemers werden gevraagd naar de opleiding die zij gekozen hadden en de onderwijsinstelling waaraan zij deze gekozen opleiding volgden. Daarnaast werden zij na drie en na zes maanden gevraagd of zij de studie al dan niet gestaakt hadden. Met deze gegevens werden de variabelen studiekeuze en studie-uitval gemeten.

### *Lijst Studiegerichtheid*

Voordat de vragen van Lijst Studiegerichtheid werden gepresenteerd, werd eerst gevraagd naar de laatst behaalde rapportcijfers voor de vakken Nederlands, Engels, Wiskunde B2, Natuurkunde 1 en 2 en Scheikunde 1 en 2. Vervolgens werd gevraagd naar een zelfbeoordeling van de deelnemer op 42 vragen waarmee de zes competenties (Werkhouding, Plannen, Concentratievermogen, Informatie analyseren, Informatie opnemen en Innovatievermogen) werden gemeten. Deze 42 vragen waren niet gelijk verdeeld over de zes competenties. De gegevens verkregen met behulp van deze vragen werden omgezet in zes

variabelen, die de WO-score op de zes competenties representeerden. Hierop werd een studieadvies gebaseerd.

De studieadviseurs van de TU/e opleidingen werden gevraagd welke competenties zij belangrijk vonden om met succes te studeren aan het WO. De items voor deze zes competenties zijn geïnspireerd door vragen van intakegesprekken van studieadviseurs van de TU/e en op de Studeergedragvragenlijst van het Bureau Studentenpsychologen van de TU/e (1996), en representeren de verschillen tussen HBO- en WO-onderwijs, zoals gerapporteerd door docenten uit het hoger onderwijs. De eerste competentie Werkhouding werd gemeten met behulp van elf items (voor de oude en nieuwe formuleringen van de tekst van de items zie tabellen 3.1 tot en met 3.7). Uitgangspunt was dat studenten een groter doorzettingsvermogen en meer zelfdiscipline (samengevat: werkhouding) nodig hebben voor het WO dan voor het HBO (zie tabel 2.1). Voorbeelden van deze items zijn: “Om te studeren heb ik een stok achter de deur nodig” en “Ook saaie stof probeer ik me zo goed mogelijk eigen te maken”. Iedere deelnemer kreeg op iedere vraag 1 punt en afhankelijk van het antwoord werd dit punt opgeteld bij iemands HBO- of WO-score. Zo leverde het antwoord “ja” op de laatste vraag 1 WO-punt op en het antwoord “nee” 1 HBO-punt. Voor de competentie Werkhouding (met elf items) hield dit dus in, dat als Jan bijvoorbeeld een HBO-score van 8 heeft, hij dan automatisch een WO-score van 3 heeft, omdat de som van beide scores 11 moet zijn. Deze scoringsmethode werd bij alle zes competenties toegepast.

De vijf items die de tweede competentie Plannen beogen te meten gaan ervan uit dat de organisatie van het HBO-onderwijs meer structuur kent en een meer verplichtend karakter heeft dan het WO-onderwijs (zie tabel 2.1). Voorbeelden van deze items zijn: “Als ik voor een proefwerk moet leren, dan begin ik de laatste dag met leren” en “Ik ben altijd achter met mijn huiswerk”. Aangenomen wordt dat studenten aan het WO meer gebruik zullen moeten maken van de competentie Plannen.

Zes items werden gebruikt om de derde competentie Concentratievermogen te meten. Het WO kent minder verplichte lesuren en meer zelfstudie dan het HBO (zie tabel 2.1). Binnen de colleges op de universiteit wordt een introductie op de stof gegeven, maar het doorgronden van de stof dient veelal zelfstandig te gebeuren. Dat vraagt onder andere om concentratievermogen, wat inhoudt dat gedurende langere tijd de gedachten bij een onderwerp moeten blijven en men zich niet snel laat afleiden. Voorbeelden van deze items zijn: “Ik ben snel afgeleid tijdens het studeren” en “Ik vind het moeilijk om lang achter elkaar met mijn huiswerk bezig te zijn”.

De vierde competentie Informatie opnemen werd gemeten met behulp van vier items. Een verschil tussen HBO en WO is het aanbod van informatie. In het WO wordt veel leerstof in een hoger tempo aangeboden dan in het HBO. Daarbij wordt van de studenten verwacht dat zij deze leerstof voor een groot gedeelte zelfstandig doorgronden. Daartoe dienen zij snel van begrip te zijn en weinig moeite te hebben de aangeboden informatie te onthouden (samengevat: Informatie opnemen). Voorbeelden van deze items zijn: “Het kost mij moeite te onthouden wat ik heb geleerd” en “Ik snap het pas als de stof vaker wordt herhaald”.

Een volgend verschil tussen HBO en WO is de benadering van de leerstof (resp. praktisch versus theoretisch) alsook de wijze waarop de informatie geanalyseerd dient te worden (resp. oplossingsgericht versus analytisch/kritisch). Dertien items werden geformuleerd ten behoeve van de meting van de vijfde competentie Informatie analyseren. Voorbeelden van items zijn: “Ik ben meer een denker dan een doener” en “Het vinden van oplossingen is belangrijker dan het vinden van oorzaken”.

De zesde competentie die onderscheidend is voor de HBO- en WO-gerichtheid is de competentie Innovatievermogen. Deze competentie werd gemeten met behulp van drie items. Het zien van nieuwe mogelijkheden of werkwijzen alsmede nieuwsgierig zijn, zijn capaciteiten die van WO-studenten gevraagd worden binnen het academische werkveld van universiteiten. Binnen het HBO wordt vaker uitgegaan van bestaande theorieën en modellen. Een voorbeeld van deze items is: “Ik ben nieuwsgierig, ik wil altijd meer weten”.

Naast de zes variabelen voor de competentiescores werd ook de variabele niveau-advies gemeten. Deze variabele kwam tot stand door de HBO- en WO-totaalscores (de som van de zes competentiescores voor HBO en WO) en de aangevinkte interessegebieden in deel C van Lijst Studiegerichtheid. De variabele niveau-advies kon vier categorieën hebben: WO+Techniek (WO-totaalscore  $\geq$  21, en het interessegebied Techniek aangevinkt), HBO+Techniek (WO-totaalscore  $<$  21, en het interessegebied Techniek aangevinkt), WO+Anders (WO-totaalscore  $\geq$  21, en het interessegebied Techniek niet aangevinkt) en HBO+Anders (WO-totaalscore  $<$  21, en het interessegebied Techniek niet aangevinkt).

Omdat de Lijst Studiegerichtheid een uitspraak doet over de geschiktheid voor HBO of WO en niet pretendeert dat bijvoorbeeld WO niveau-advies beter of wenselijker is dan HBO niveau-advies, is de aftestgrens in dit onderzoek op het midden (totaalscore = 42) bepaald.

De antwoorden op de TU/e Opleidingenwijzer waren de door de leerling aangevinkte bijdragen van de verschillende TU/e ingenieurs binnen de tien casussen. Hieruit werden per opleiding de scores afgeleid. Een score voor een specifieke opleiding werd vastgesteld door voor een leerling het aantal keren te tellen dat hij/zij de bijdragen van deze opleiding aan de tien casussen van de TU/e Opleidingenwijzer had aangevinkt. Per deelnemer werden aldus elf opleidingsscores genoteerd, evenveel als er TU/e opleidingen zijn. De minimale opleidingsscore was gelijk aan 0 en de maximale was gelijk aan 12. Hierop werd ook de variabele opleidingsadvies gebaseerd (de preferentievariabelen en het opleidingsadvies vallen dus samen; iemand met een preferentiescore van bijv. 9 voor Bouwkunde, krijgt ook voor het advies Bouwkunde een score 9. Op deze manier werden alle elf TU/e opleidingen van een score voorzien en gerangschikt van hoog naar laag. In het vervolgonderzoek wordt gewerkt met de drie hoogste scores, het top 1, het top 2 en het top 3 opleidingsadvies.

Naast deze variabele werden ook tien casusscores afgeleid. Dit zijn de gewogen aangevinkte bijdragen voor iedere afzonderlijke casus. Met deze variabelen kon onderzocht worden of bepaalde casussen populairder waren dan andere casussen en daarmee dus ook vaker gekozen werd voor de bijdragen (TU/e opleidingen) binnen die casussen.

## **2.6 Statistische analyses**

In deze paragraaf wordt per hoofdstuk beschreven hoe de data worden geanalyseerd. Opgemerkt dient te worden dat de conclusies van het onderzoek beïnvloed werden door zelfselectie binnen de steekproef, met een algemenere term ook wel ‘restriction of range’ genoemd (Roe, 1983, pp. 527-538). Deze zelfselectie kwam tot stand doordat respondenten uit een homogene populatie afkomstig zijn van VWO-bovenbouwleerlingen met een bètatechnische interesse. Bijna alle leerlingen die deelnamen aan het onderzoek zijn in principe toelaatbaar tot een TU/e opleiding. Het programma Digitale sTUDiekeuzecoach selecteert dus uit een selecte groep respondenten.

Na de bespreking van theorieën van studiekeuzeprocessen en doelstellingen van het onderzoek (hoofdstuk 1) en de opzet van het onderzoek (hoofdstuk 2) wordt in hoofdstuk 3 het vooronderzoek naar de kwaliteit van de vragenlijsten van het studiekeuzeprogramma

Digitale sTUdiekeuzecoach beschreven. In hoofdstuk 3 worden de frequentieverdelingen van de itemscores van beide vragenlijsten van het studiekeuzeprogramma onderzocht. Voor de Lijst Studiegerichtheid werden met behulp van de *P*-waarden van de items en de item-restcorrelaties onderzocht om opvallende items nader geïnspecteerd om ze eventueel te kunnen herformuleren of te vervangen. Met behulp van de frequentieverdelingen van de preferenties naar aanleiding van de TU/e Opleidingenwijzer wordt gerapporteerd welke TU/e opleidingen vaker of minder vaak worden geadviseerd.

Omdat de data in verschillende groepen proefpersonen en op verschillende tijdstippen werden verzameld, werden deze data nader onderzocht in hoofdstuk 4. In dit hoofdstuk werd eerst onderzocht of er ontbrekende scores waren en ook werd met behulp van de Mahalanobis-afstand onderzocht of er uitbijters waren. De vergelijkbaarheid van groepen en data verzameld op verschillende tijdstippen werd onderzocht door middel van regressieanalyse. Deze regressieanalyses werden uitgevoerd met en zonder de eerder gevonden uitbijters.

In hoofdstuk 5 werd de Lijst Studiegerichtheid psychometrisch geanalyseerd. Eerst werd per competentie een klassieke itemanalyse gedaan. Vervolgens werd de dimensionaliteit van de gehele lijst – 42 items in totaal – onderzocht met behulp van principale componentenanalyse. Met behulp van Mokkenschaaanalyse werd per competentie nagegaan of de items tezamen schaalbaar zijn en aldus een schaal vormen waarop de leerlingen kunnen worden gemeten. De mate van schaalbaarheid werd uitgedrukt in de *H*-coëfficiënt. De betrouwbaarheid van de schaalscores wordt geschat met behulp van Mokken's Rho en Cronbach's alfa. De laatste is inferieur aan de eerste, maar wordt vanwege de grotere bekendheid hier wel gerapporteerd.

In hoofdstuk 6 werden de 132 bijdragen van de elf TU/e opleidingen verdeeld over tien casussen geanalyseerd. Behalve de *P*-waarden en de item-restcorrelaties werden de negatieve inter-itemcorrelaties gerapporteerd. De betrouwbaarheid van de elf deelvragenlijsten (corresponderend met de elf TU/e opleidingen) werd onderzocht met behulp van Cronbach's alfa en Guttman's lambda<sup>2</sup>. De preferenties van de VWO-leerlingen werden door middel van frequentieverdelingen onderzocht. Nagegaan werd hoe deze verdeeld zijn over de casussen van de TU/e Opleidingenwijzer en over de bijdragen binnen deze casussen. Frequentieverdelingen gaven inzicht in populaire casussen en TU/e opleidingen.

Hoofdstuk 7 rapporteert de resultaten van kwalitatieve analyse van de data die verkregen werd uit de antwoorden op de opdrachten uit het studiekeuzeportfolio. Door middel van het coderen en categoriseren van deze antwoorden werden conclusies getrokken.

Om de kans om een bepaald niveau-advies (naar aanleiding van de Lijst Studiegerichtheid) te kunnen voorspellen, wordt in hoofdstuk 8 (paragraaf 8.3.1) door middel van multinomiale regressieanalyse onderzocht of enkele achtergrondvariabelen van invloed waren op het niveau-advies. De voorspelling van de competentiescores op basis van dezelfde achtergrondvariabelen vond plaats met behulp van meervoudige regressieanalyse (paragraaf 8.3.2). De kans op een bepaald opleidingsadvies (naar aanleiding van de TU/e Opleidingenwijzer) op basis van de achtergrondvariabelen werd gedaan met behulp van logistische regressieanalyse (paragraaf 8.3.3). De scores per geadviseerde opleiding werden voorspeld met behulp van meervoudige regressieanalyse (paragraaf 8.3.3). De relatie tussen opleidingsscores en opleidingsadviezen werd onderzocht door middel van kruistabellen. Ten slotte werden de casusscores gerelateerd aan de achtergrondvariabelen door middel van meervoudige regressieanalyse.

In hoofdstuk 9 wordt met behulp van kruistabellen onderzocht of de verstrekte niveau- en opleidingsadviezen werden opgevolgd door de VWO-leerlingen. Door middel van logistische regressieanalyses wordt de invloed van achtergrondvariabelen op het al dan niet opvolgen van de niveau- en opleidingsadviezen onderzocht.

### **3. Vooronderzoek naar kwaliteit vragenlijsten**

#### **3.1 Doel van het vooronderzoek**

Dit vooronderzoek werd uitgevoerd om voor VWO-leerlingen de duidelijkheid en de begrijpelijkheid van het online onderzoek met de Digitale sTUDiekeuzecoach te onderzoeken. Zowel de instructies binnen het digitale instrument als de kwaliteit van de formulering van de items werden onderzocht. In twee kleine steekproeven (VWO-leerlingen en TU/e studenten) werd onderzocht of men de instructies en de vragen begreep. Verder werden de frequentieverdelingen van de itemscores onderzocht, evenals de item-restcorrelaties (in SPSS zijn dit de “corrected item-total correlations”) en Cronbach’s alfa.

#### **3.2 Methode**

##### **3.2.1 Onderzoeksopzet**

In dit vooronderzoek werden 34 VWO bovenbouwleerlingen van het Prismacollege uit Breda en het Christiaan Huygens College uit Eindhoven gevraagd de vragenlijsten van het instrument in te vullen en de opdrachten uit het studiekeuzeportfolio te bekijken. Via feedbackformulieren gaven zij commentaar op de onderdelen van de digitale sTUDiekeuzecoach.

Achtendertig eerste- en tweedejaars TU/e studenten van verschillende TU/e opleidingen werden gevraagd om de vragenlijsten van het instrument in te vullen. Deze studenten werden tevens geïnterviewd om hun mening over het instrument te vernemen.

Een decaan en een vakdocent van beide deelnemende VWO scholen besteedden in de les aandacht aan het programma. Zij instrueerden de leerlingen en gaven hen de tijd om persoonsgegevens (online) in te vullen, de vragenlijsten (online) in te vullen, de opdrachten uit het studiekeuzeportfolio (online) te bekijken en de feedbackformulieren (schriftelijk) in te vullen. Persoonsgegevens en antwoorden op de vragen uit de vragenlijsten werden opgeslagen

in een database van de TU/e. De feedbackformulieren werden verzameld en teruggestuurd naar de TU/e.

### **3.2.2 Proefpersonen**

De VWO-leerlingen hadden allen een N-profiel (NT: 76%, NG: 15%, en NT&NG: 9%). Deze groep proefpersonen bestond voor het grootste deel uit jongens (74%). Van hen kreeg 82% het studieadvies WO+Techniek, 15% kreeg het studieadvies HBO+Techniek en 3% kreeg het studieadvies WO+Anders.

Achtendertig eerste- en tweedejaars TU/e studenten kregen dezelfde instructies en vragenlijsten voorgelegd. Deze studenten hadden op het VWO bijna allemaal een N-profiel (90%). Ook deze groep proefpersonen bestond voor het grootste deel (71%) uit jongens. Van hen kreeg 94% het niveau-advies WO+Techniek, 3% kreeg het niveau-advies HBO+Techniek en wederom 3% kreeg het niveau-advies WO+Anders.

### **3.2.3 Data-analyse**

Het doel van dit vooronderzoek was om na te gaan in hoeverre de instructies binnen het online programma en de formulering van de vragen duidelijk waren. Wat betreft de beide vragenlijsten van het programma werden de frequentieverdelingen van de itemscores onderzocht. Voor de Lijst Studiegerichtheid (de eerste vragenlijst van het programma) werden daarnaast de item-restcorrelaties en Cronbach's alfa onderzocht om opvallende items nader te kunnen inspecteren en eventueel te herformuleren of te vervangen. Items van Lijst Studiegerichtheid met een *P*-waarde lager dan .2 of hoger dan .8 en/of item-restcorrelaties lager dan .1 kwamen voor herformulering of vervanging in aanmerking.

De frequentieverdeling van de preferenties van de VWO-leerlingen met betrekking tot de bijdragen in de casussen van de TU/e Opleidingenwijzer resulteert in een overzicht van casussen en TU/e opleidingen naar populariteit.



### 3.3 Resultaten

Algemene opmerkingen over het programma waren overwegend positief. De toon van de instructies (voorafgaand aan de vragenlijsten) werd als serieus en duidelijk omschreven. De suggestie om het instrument breder in te zetten, ook in de lagere klassen (voorafgaand aan de profielkeuze), werd diverse malen gedaan. De deelnemers zouden graag zien dat het instrument niet alleen over TU/e opleidingen gaat, maar bijvoorbeeld de opleidingen van andere technische universiteiten (TU Delft en Universiteit Twente) erin betreft. Een ander idee van de leerlingen en studenten was om een regionaal instrument te maken, dus naast de opleidingen van de TU/e ook opleidingen van de Universiteit van Tilburg en bijvoorbeeld de Radboud Universiteit Nijmegen en de Universiteit Maastricht toe te voegen.

De deelnemers waren verdeeld tevreden over de opdrachten uit het studiekeuze portfolio. Aan de ene kant werden de opdrachten beoordeeld als goed, serieus en als welkome hulp bij het studiekeuzeproces, en aan de andere kant vonden de deelnemers het wel veel werk en vroegen zij zich nadrukkelijk af of VWO-leerlingen er wel zo serieus aan zouden werken. Naar aanleiding van deze opmerkingen werd een e-mailprocedure ontworpen ter stimulering van het maken van deze studiekeuzeopdrachten. Leerlingen die een inlogcode aanmaakten voor toegang tot de opdrachten van het studiekeuzeportfolio kregen regelmatig een e-mail ter herinnering.

#### 3.3.1 Lijst Studiegerichtheid

Over de Lijst Studiegerichtheid werd door de leerlingen en studenten het meest gezegd, dat zij graag een categorie tussen “ja” en “nee” zouden willen, bijvoorbeeld “soms” of “weet niet”. Ook gaven zij aan dat het onwenselijk is dat het antwoord “ja” standaard stond aangevinkt. Dit beïnvloedde volgens hen in enkele gevallen hun antwoord. Enkele deelnemers gaven aan dat sommige vragen eigenlijk twee vragen ineen zijn. Hier werd verder onderzoek naar gedaan in combinatie met de *P*-waarden en de item-restcorrelaties van de afzonderlijke items van deze vragenlijst.

Tabel 3.1 geeft de *P*-waarden van de VWO leerlingen ( $N = 34$ ) en de TU/e studenten ( $N = 38$ ) voor de items in de zes deelvragenlijsten voor competenties. Omdat de afzonderlijke

groepen VWO-leerlingen en TU/e-studenten erg klein waren om correlaties met voldoende nauwkeurigheid op te kunnen berekenen, geeft de laatste kolom de item-restcorrelaties weer voor de hele pilot steekproef ( $N = 72$ ). Resultaten gemarkeerd met een # verwijzen naar een lage  $P$ -waarde ( $<.2$ ) of een hoge  $P$ -waarde ( $>.8$ ). Resultaten die gemarkeerd zijn met een \* betekenen een lage item-restcorrelatie ( $\leq .1$ ). Vervolgens worden eventuele verklaringen en consequenties besproken van de resultaten per deelvragenlijst in de “Lijst Studiegerichtheid”.

*Tabel 3.1: P-waarde en Item-Restcorrelatie per Item Bepaald per Competentie Deelvragenlijst (Lijst Studiegerichtheid;  $N = 72$ ; 34 Vwo leerlingen, 38 TU/e studenten).*

		P-waarden		Item-rest correlatie
		VWO	TU/e	
1. Werkhouding				
1.1	Als ik met iets moeilijks bezig ben wat mij niet lukt, dan blijf ik proberen tot het wel lukt.	.79	.90#	.3
1.2	Ik heb vaak vragen over de lesstof waar ik zelf niet uitkom, ik vraag dan de leraar of een klasgenoot om hulp.	.53	.53	.1*
1.3	Ik vind het vervelend om thuis huiswerk te moeten maken, ik doe dat liever op school.	.41	.16#	.2
1.4	Als ik een vak niet interessant vind, doe ik er niets aan, tenzij iemand me helpt of aanspoort.	.30	.21	.2
1.5	Om te studeren heb ik een stok achter de deur nodig.	.23	.34	.3
1.6	Ik begin zelden uit mezelf aan mijn huiswerk.	.79	.87#	.1*
1.7	Ik kan goed doorzetten.	.88#	.87#	.2
1.8	Ook saaie stof probeer ik me zo goed mogelijk eigen te maken.	.85#	.74	.0*
1.9	Ik houd op met studeren als ik geen zin meer heb, ook al ben ik nog maar kort bezig.	.38	.50	.2
1.10	Ik maak altijd mijn complete huiswerk.	.41	.66	.2
1.11	Ik kan er niet toe komen om hard genoeg te werken.	.35	.18#	.2
		Cronbach's Alfa = .47		
2. Plannen				
2.1	Ik heb mijn huiswerk altijd op tijd af.	.44	.68	.3
2.2	Als ik voor een proefwerk moet leren, dan begin ik de laatste dag met leren.	.50	.47	.2
2.3	Als ik een beetje achterloop, probeer ik het weer in te halen.	1.00#	.90#	.2
2.4	Ik ben altijd achter met mijn huiswerk.	.91#	.76	.3
2.5	Ik werk onsystematisch.	.27	.32	.0*
		Cronbach's Alfa = .34		
3. Concentratievermogen				
3.1	Ik onderbreek mijn huiswerk voortdurend om even iets te eten/drinken, wat rond te wandelen, TV te kijken of tegen iemand te praten.	.29	.45	.4
3.2	Ik werk bij vlagen.	.66	.50	.3
3.3	Ik kan mij goed concentreren.	.85#	.92#	.3
3.4	Ik ben snel afgeleid tijdens het studeren.	.18#	.45	.3
3.5	Ik vind het moeilijk om lang achter elkaar met mijn huiswerk bezig te zijn.	.53	.26	.0*
3.6	Als ik gestoord wordt tijdens het leren, dan ben ik er meteen helemaal uit.	.91#	.92#	.2
		Cronbach's Alfa = .47		

Vervolg Tabel 3.1: *P-waarden en item-restcorrelatie per item in de schalen van de Lijst Studiegerichtheid (N=72; 34 Vwo leerlingen, 38 TU/e studenten)*

4. Informatie opnemen				
4.1	Ik snap het pas als de stof vaker wordt herhaald.	.32	.21	.0*
4.2	Ik besteed gemiddeld meer tijd aan mijn huiswerk dan mijn klasgenoten.	.24	.24	.2
4.3	Het kost mij moeite te onthouden wat ik heb geleerd.	.15#	.16#	.2
4.4	Tegen de tijd dat ik een proefwerk moet maken kan ik met het merendeel van de stof niet meer herinneren.	.03#	.05#	.2
		Cronbach's Alfa = .27		
5. Informatie analyseren				
5.1	Ik vind het interessant om concrete dingen schematisch weer te geven in bijvoorbeeld een model.	.56	.71	.2
5.2	Ik let op grote lijnen, minder op de details.	.32	.61	-.1*
5.3	Ik heb concrete voorbeelden en opdrachten nodig om iets te snappen.	.35	.47	.1*
5.4	Ik kan goed nieuwe informatie plaatsen binnen mijn bestaande kennis.	.03#	.00#	.4
5.5	Ik ben meer theoretisch dan praktisch ingesteld.	.68	.76	.3
5.6	Ik ben meer geïnteresseerd in het waarom van een probleem of verschijnsel dan in de mogelijke oplossing(en).	.56	.53	.1*
5.7	Ik ben meer een doener dan een denker.	.27	.24	.3
5.8	Bij veel informatie zie ik door de bomen het bos niet meer.	.09#	.18#	.2
5.9	Complexe problemen kan ik goed "in stukjes hakken".	.91#	.90#	.4
5.10	Het vinden van oplossingen is belangrijker dan het vinden van oorzaken.	.41	.34	.3
5.11	Ik duik snel in details en vergeet de grote lijnen.	.15#	.12#	.1*
5.12	Ik bekijk situaties vanuit verschillende invalshoeken voordat ik acties onderneem.	.74	.79	-.1*
5.13	Het kost mij moeite hoofdzaken van bijzaken te onderscheiden.	.15#	.16#	.2
		Cronbach's Alfa = .64		
6. Innovatievermogen				
6.1	Ik wil liever aansluiten bij bestaande ideeën en theorieën dan nieuwe bedenken.	.56	.40	.2
6.2	Ik ben nieuwsgierig, ik wil altijd meer weten.	.85#	.95#	.2
6.3	Ik heb nog nooit een nieuwe werkwijze bedacht.	.27	.29	.2
		Cronbach's Alfa = .41		

De deelvragenlijst "Werkhouding" kende elf items. De items 1.1, 1.3, 1.6, 1.7, 1.8 en 1.11 hadden een lage of hoge *P*-waarde (binnen VWO en/of TU/e). Deze items werden geherformuleerd omdat het vermoeden bestond dat er sprake was van sociale wenselijkheid (item 1.7) en van een "open deur" (item 1.8). De items 1.2, 1.6 en 1.8 hadden een (te) lage correlatie. Bij item 1.2 was sprake van twee vragen in één stelling (dit fenomeen staat wel bekend als een "double barrelled" item; Sudman & Bradburn, 1982). Dit was aanleiding om dit item opnieuw te formuleren. Item 1.6 bevat het woord "zelden" wat mogelijk een te extreme formulering is. Ook dit item werd geherformuleerd. Andere items, zoals de items 1.3 en 1.11 werden opnieuw geformuleerd omdat er sprake was van een dubbele ontkenning of dat het item niet eenduidig is. In tabel 3.2 staan de oude en nieuwe formuleringen van de items van de deelvragenlijst "Werkhouding".

Tabel 3.2: Oude en Nieuwe Formulering van de Items van de Deelvragenlijst “Werkhouding”.

Oude formulering	Nieuwe formulering	Sleutel
1.1 Als ik met iets moeilijks bezig ben wat mij niet lukt, dan blijf ik proberen tot het wel lukt.	1.1 Als ik met iets moeilijks bezig ben wat mij niet meteen lukt, dan ga ik door tot het wel lukt	1.1 Ja
1.2 Ik heb vaak vragen over de lesstof waar ik zelf niet uitkom, ik vraag dan de leraar of een klasgenoot om hulp.	1.2 Als ik de lesstof niet begrijp, vraag ik een leraar of klasgenoot om hulp.	1.2 Ja
1.3 Ik vind het vervelend om thuis huiswerk te moeten maken, ik doe dat liever op school.	1.3 Als ik mijn huiswerk helemaal zelfstandig moet maken kom ik er meestal niet aan toe om het goed te maken.	1.3 Nee
1.4 Als ik een vak niet interessant vind, doe ik er niets aan, tenzij iemand me helpt of aanspoort.	1.4 Ik stel leren voor vakken die ik niet interessant vind langer uit dan voor de andere vakken	1.4 Nee
1.5 Om te studeren heb ik een stok achter de deur nodig.	1.5 Om te studeren heb ik een stok achter de deur nodig.	1.5 Nee
1.6 Ik begin zelden uit mezelf aan mijn huiswerk.	1.6 Ik heb vaak aansporing nodig om aan mijn huiswerk te beginnen.	1.6 Nee
1.7 Ik kan goed doorzetten.	1.7 Zaken waar ik eenmaal aan begonnen ben, maak ik meestal wel af.	1.7 Ja
1.8 Ook saaie stof probeer ik me zo goed mogelijk eigen te maken.	1.8 Ook voor de minder leuke stof zet ik me voldoende in.	1.8 Ja
1.9 Ik houd op met studeren als ik geen zin meer heb, ook al ben ik nog maar kort bezig.	1.9 Ik houd op met studeren als ik geen zin meer heb, ook al ben ik nog maar kort bezig.	1.9 Nee
1.10 Ik maak altijd mijn complete huiswerk.	1.10 Ik maak altijd al mijn huiswerk.	1.10 Ja
1.11 Ik kan er niet toe komen om hard genoeg te werken.	1.11 Ik vind het vaker dan ik zou willen moeilijk om hard te werken.	1.11 Nee

De deelvragenlijst “Plannen” kende vijf items. De items 2.3 en 2.4 hadden een hoge *P*-waarde (binnen VWO en/of TU/e). Deze items werden geherformuleerd omdat het vermoeden bestond dat er sprake was van een “open deur” (item 2.3) of van een extreme formulering (het woord “altijd” in item 2.4). Item 2.5 had een lage correlatie. Dit item was mogelijk te vaag geformuleerd, en werd opnieuw geformuleerd. Ook item 2.2 werd geherformuleerd, omdat de uitdrukking “de laatste dag” te specifiek leek te zijn geformuleerd. In tabel 3.3 staan de oude en nieuwe formuleringen van de items van de deelvragenlijst “Plannen”.

*Tabel 3.3: Oude en Nieuwe Formulering van de Items van de Deelvragenlijst “Plannen”.*

Oude formulering	Nieuwe formulering	Sleutel
2.1 Ik heb mijn huiswerk altijd op tijd af.	2.1 Ik heb mijn huiswerk (bijna) altijd op tijd af.	2.1 Ja
2.2 Als ik voor een proefwerk moet leren, dan begin ik de laatste dag met leren.	2.2 Ik begin de voorbereiding van een proefwerk kort van tevoren.	2.2 Nee
2.3 Als ik een beetje achterloop, probeer ik het weer in te halen.	2.3 Als ik met leren een beetje achterloop, haal ik dat meestal direct weer in.	2.3 Ja
2.4 Ik ben altijd achter met mijn huiswerk.	2.4 Ik lig meestal op schema met mijn huiswerk.	2.4 Ja
2.5 Ik werk onsystematisch.	2.5 Ik werk een beetje chaotisch.	2.5 Nee

De deelvragenlijst “Concentratievermogen” bestond uit zes items. Item 3.2 werd geherformuleerd, omdat “constant werken” positiever is geformuleerd dan “bij vlagen werken”. De items 3.3, 3.4 en 3.6 kenden een hoge *P*-waarde (binnen VWO en/of TU/e). Deze items werden geherformuleerd omdat het vermoeden bestond dat er sprake was van sociale wenselijkheid (item 3.3) en van een extreme formulering (items 3.4 en 3.6). Formuleringsen als “snel afgeleid” en “er helemaal uit zijn” werden vervangen door respectievelijk “nogal makkelijk afgeleid” en “kost me weinig moeite om me weer te concentreren”. Item 3.5 had een lage correlatie. Bij dit item bestond het vermoeden dat de vraag niet appelleerde aan concentratie maar aan uithoudingsvermogen. Dit item werd opnieuw geformuleerd. In tabel 3.4 staan de oude en nieuwe formuleringen van de items van de deelvragenlijst “Concentratievermogen”.

*Tabel 3.4: Oude en Nieuwe Formulering van de Items van de Deelvragenlijst “Concentratievermogen”.*

Oude formulering	Nieuwe formulering	Sleutel
3.1 Ik onderbreek mijn huiswerk voortdurend om even iets te eten/drinken, wat rond te wandelen, TV te kijken of tegen iemand te praten.	3.1 Ik onderbreek mijn huiswerk voortdurend om even iets te eten/drinken, wat rond te wandelen, TV te kijken of tegen iemand te praten.	3.1 Nee
3.2 Ik werk bij vlagen.	3.2 Ik werk constant.	3.2 Ja
3.3 Ik kan mij goed concentreren.	3.3 Ik heb weinig moeite me in een vraagstuk of probleem in te leven.	3.3 Ja
3.4 Ik ben snel afgeleid tijdens het studeren.	3.4 Ik raak nogal makkelijk afgeleid van het studeren.	3.4 Nee
3.5 Ik vind het moeilijk om lang achter elkaar met mijn huiswerk bezig te zijn.	3.5 Ik vind het moeilijk om langere tijd mijn gedachten bij mijn huiswerk te houden.	3.5 Nee
3.6 Als ik gestoord wordt tijdens het leren, dan ben ik er meteen helemaal uit.	3.6 Als ik gestoord wordt tijdens het leren, kost het mij vervolgens weinig moeite om me direct weer te concentreren.	3.6 Ja

De deelvragenlijst “Informatie opnemen” kende vier items. Items 4.3 en 4.4 hadden een lage *P*-waarde (binnen VWO en/of TU/e). Item 4.4 werd geherformuleerd omdat het extreem was geformuleerd. Item 4.1 had een lage correlatie. Dit item leek nadrukkelijker te appelleren aan informatie opnemen dan de andere drie items, die eerder leken te vragen naar de hoeveelheid bestede tijd en geheugen. Dit item werd opnieuw geformuleerd. In tabel 3.5 staan de oude en nieuwe formuleringen van de items van de deelvragenlijst “Informatie opnemen”.

*Tabel 3.5: Oude en Nieuwe Formulering van de Items van de Deelvragenlijst “Informatie opnemen”.*

Oude formulering	Nieuwe formulering	Sleutel
4.1 Ik snap het pas als de stof vaker wordt herhaald.	4.1 Ik onthoud de stof beter als er meer herhaling in de lessen of leerstof zit.	4.1 Nee
4.2 Ik besteed gemiddeld meer tijd aan mijn huiswerk dan mijn klasgenoten.	4.2 Ik besteed gemiddeld meer tijd aan mijn huiswerk dan mijn klasgenoten.	4.2 Nee
4.3 Het kost mij moeite te onthouden wat ik heb geleerd.	4.3 Het kost mij moeite te onthouden wat ik heb geleerd.	4.3 Nee
4.4 Tegen de tijd dat ik een proefwerk moet maken kan ik met het merendeel van de stof niet meer herinneren.	4.4 Tegen de tijd dat ik een proefwerk moet maken ben ik een deel van de stof alweer vergeten.	4.4 Nee

De deelvragenlijst “Informatie analyseren” kende dertien items. De items 5.4, 5.8, 5.9, 5.11 en 5.13 hadden een lage of hoge *P*-waarde (binnen VWO en/of TU/e). Deze items werden geherformuleerd omdat het vermoeden bestond dat er sprake was van een “open deur” (5.4) en een extreme formulering (5.8, 5.9 en 5.13). De items 5.2, 5.3, 5.6, 5.11 en 5.12 kenden een lage correlatie. Bij item 5.2 hoefden de termen “grote lijnen” en “details” elkaar niet uit te sluiten. Een extreme (item 5.3), een negatieve formulering (item 5.11) en een mogelijke suggestie van besluiteloosheid (item 5.12) leidden ertoe dat deze items opnieuw werden geformuleerd. In tabel 3.6 staan de oude en nieuwe formuleringen van de items van de deelvragenlijst “Informatie analyseren”.

*Tabel 3.6: Oude en Nieuwe Formulering van de Items van de Deelvragenlijst “Informatie analyseren”.*

Oude formulering	Nieuwe formulering	Sleutel
5.1 Ik vind het interessant om concrete dingen schematisch weer te geven in bijvoorbeeld een model.	5.1 Ik vind het interessant om concrete dingen schematisch weer te geven in bijvoorbeeld een model.	5.1 Ja
5.2 Ik let op grote lijnen, minder op de details.	5.2 Ik let tijdens het leren vooral op de grote lijnen.	5.2 Ja
5.3 Ik heb concrete voorbeelden en opdrachten nodig om iets te snappen.	5.3 Concrete voorbeelden en opdrachten helpen mij vaak goed om iets beter te begrijpen.	5.3 Nee
5.4 Ik kan goed nieuwe informatie plaatsen binnen mijn bestaande kennis.	5.4 Het kost mij altijd veel tijd om nieuwe informatie te plaatsen binnen mijn bestaande kennis.	5.4 Nee
5.5 Ik ben meer theoretisch dan praktisch ingesteld.	5.5 Ik ben meer theoretisch dan praktisch ingesteld.	5.5 Ja
5.6 Ik ben meer geïnteresseerd in het waarom van een probleem of verschijnsel dan in de mogelijke oplossing(en).	5.6 Ik ben meer geïnteresseerd in het waarom van een probleem of verschijnsel dan in de mogelijke oplossing(en).	5.6 Ja
5.7 Ik ben meer een doener dan een denker.	5.7 Ik ben meer een doener dan een denker.	5.7 Nee
5.8 Bij veel informatie zie ik door de bomen het bos niet meer.	5.8 Ik vind het lastig om grote hoeveelheden informatie te overzien.	5.8 Nee
5.9 Complexe problemen kan ik goed “in stukjes hakken”.	5.9 Ik ben goed in het opdelen van een ingewikkeld probleem in deelproblemen.	5.9 Ja
5.10 Het vinden van oplossingen is belangrijker dan het vinden van oorzaken.	5.10 Het vinden van oplossingen is belangrijker dan het vinden van oorzaken.	5.10 Nee
5.11 Ik duik snel in details en vergeet de grote lijnen.	5.11 Ik vind het leuker om met details bezig te zijn, ik houd mij liever niet bezig met het uitzetten van de grote lijnen.	5.11 Nee
5.12 Ik bekijk situaties vanuit verschillende invalshoeken voordat ik acties onderneem.	5.12 Ik houd ervan om problemen vanuit verschillende invalshoeken te bekijken.	5.12 Ja
5.13 Het kost mij moeite hoofdzaken van bijzaken te onderscheiden.	5.13 Ik vind het niet altijd eenvoudig hoofdzaken van bijzaken te onderscheiden.	5.13 Nee

De deelvragenlijst “Innovatievermogen” kende drie items. Item 6.2 had een hoge *P*-waarde. Toch gaven de *P*-waarden en de correlaties geen aanleiding om de items te wijzigen of te verwijderen. Item 6.3 werd echter toch voorzien van een voorbeeld. In tabel 3.7 staan de oude en nieuwe formuleringen van de items van de deelvragenlijst “Innovatievermogen”.

*Tabel 3.7: Oude en Nieuwe Formulering van de Items van de Deelvragenlijst “Innovatievermogen”.*

Oude formulering	Nieuwe formulering	Sleutel
6.1 Ik wil liever aansluiten bij bestaande ideeën en theorieën dan nieuwe bedenken.	6.1 Ik wil liever aansluiten bij bestaande ideeën en theorieën dan nieuwe bedenken.	6.1 Nee
6.2 Ik ben nieuwsgierig, ik wil altijd meer weten.	6.2 Ik ben nieuwsgierig, ik wil altijd meer weten.	6.2 Ja
6.3 Ik heb nog nooit een nieuwe werkwijze bedacht.	6.3 Ik heb nog nooit een nieuwe werkwijze bedacht, zoals een nieuwe manier om Engelse woordjes te leren of een andere manier om een wiskundesom op te lossen.	6.3 Nee

### 3.3.2 TU/e Opleidingenwijzer

De TU/e Opleidingenwijzer werd door leerlingen en studenten als het meest positieve onderdeel van het instrument beschouwd. Zij vonden de casusomschrijvingen aantrekkelijk. Daar tegenover stond dat zij deze vragenlijst lang vonden. Men vond het veel leeswerk. Gesuggereerd werd om geen enkele casus te schrappen, maar om elke casus in een apart scherm te laten “op-puppen”. Op deze manier zou het leeswerk in kleinere hoeveelheden aangeboden kunnen worden. Over de steeds terugkerende bijdrage van Toegepaste Wiskunde waren de leerlingen en studenten uiterst negatief. Deze bijdrage was onaantrekkelijk geformuleerd en moest volgens hen worden vervangen.

In tabel 3.8 zijn per casus de percentages VWO-leerlingen, TU/e-studenten en Totaal aangegeven die een bepaalde bijdrage aanvinkten. De “klassieke ingenieursopleidingen” (Werktuigbouwkunde, Elektrotechniek, Technische Natuurkunde en Scheikundige Technologie) werden verkozen boven de “brede ingenieursopleidingen” (Technische Bedrijfskunde en Techniek en Maatschappij). Een verklaring hiervoor kan liggen in doelgroepselectie. Aan het vooronderzoek werkten enkel VWO bovenbouwleerlingen mee met een N-profiel die dus een meer uitgesproken bètatechnische interesse zouden kunnen hebben. Dit zou kunnen pleiten voor het breder inzetten van het instrument, dus ook voor VWO leerlingen die niet direct een uitgesproken interesse hebben voor een technische vervolgopleiding en een ander profiel hebben gekozen dan een N-profiel. In Tabel 3.8 zijn de hoogste percentages aangevinkte bijdragen met een sterretje benadrukt.



Tabel 3.8: Percentages per Bijdrage in de Casussen van de TU/e Opleidingenwijzer (N = 72; 34 Vwo leerlingen, 38 TU/e studenten).

TU/e opleiding	% aangevinkt		Totaal	TU/e opleiding	% aangevinkt		Totaal
	VWO	TU/e			VWO	TU/e	
<i>Casus 1: Mobiele Horloge Telefoon</i>				<i>Casus 2: Lord of the Rings</i>			
TeMa	32	32	32	ID	44*	29	36
Wsk	38	11	24	Inf	32	21	26
Scheik/Natuurk	38	24	31	Elektro/Natuurk	59*	40*	49*
ID	18	47	33	Scheik	53*	32	42
Bdk	24	29	26	Bwk	27	37	32
Wtb	71*	42*	56*	Bdk	18	37	28
Natuurk/Elektro	38	24	31	Wtb	56*	42*	49*
Bmt	32	26	30	Wsk	21	8	14
Inf	38	21	30	Bmt	44*	8	25
Bwk	18	40	30	Wsk	24	8	15
Elektro	32	16	24	Bwk	24	29	26
Niets interessant	3	0	1	TeMa	24	26	25
				Niets interessant	3	0	1
<i>Casus 3: File probleem</i>				<i>Casus 4: Drinkwater in Zuid-Afrika</i>			
Wsk	24	40*	32	Scheik	24	32	28
Wtb	65*	53*	58*	Bmt	38	32	35
TeMa	9	34	22	Wsk	29	16	22
Scheik	68*	40*	53	TeMa	9	26	18
Inf	35	40*	38*	Bdk	32	21	26
Bdk/Wsk	9	18	14	Wtb	53*	40*	46*
Bdk/TeMa	6	21	14	Elektro/Natuurk	47*	18	32
Bwk	15	21	18	Inf	21	18	19
Elektro	32	29	31	<u>Wsk</u>	3	0	1
Natuurk	44*	13	28	Niets interessant	9	13	11
Bmt	24	18	21				
<u>Wsk</u>	0	0	0				
Bwk	32	21	27				
ID	21	21	21				
ID	9	11	10				
Niets interessant	3	3	3				
<i>Casus 5: Wielrennen en Topsport</i>				<i>Casus 6: Sport en Gezondheid</i>			
Wsk	9	24	17	Natuurk/Bmt	38	37	38
Inf	18	11	14	Wsk	21	18	19
Natuurk	59*	42*	50*	Elektro	29	26	28
Wtb	47*	40*	43*	<u>Wsk</u>	0	0	0
Bwk	29	18	27	Bwk	18	26	22
Bdk	3	13	8	Bmt	29	13	21
Scheik/Bmt	15	18	17	Bmt/ID	29	29	29
Scheik	24	16	19	Bdk	9	3	6
Wtb	53*	53*	53*	Wtb	44*	37	40*
Bmt	24	16	19	Inf	24	13	18
<u>Wsk</u>	0	0	0	ID	35	13	34
TeMa	6	24	15	TeMa	24	21	22
ID	32	34	33	ID	35	21	28
ID	18	16	17	Elektro	56*	34	44*
Inf	24	13	18	Scheik	6	3	4
Elektro	32	13	22	Niets interessant	6	3	4
Niets interessant	6	0	3				

*Vervolg Tabel 3.8: Percentages per Bijdrage in de Casussen van de TU/e Opleidingenwijzer (N = 72; 34 Vwo leerlingen, 38 TU/e studenten).*

<i>Casus 7: Luchtballon</i>				<i>Casus 8: Uitbreiding Schiphol</i>			
Natuurk	44*	29	36	Wsk	29	47*	39*
Inf/Elektro	32	16	24	Wtb	68*	45*	56*
Bwk	44*	42*	43*	Wsk	41*	16	28
Natuurk/Scheik	50*	24	36	TeMa	12	13	13
ID	15	24	19	Inf	24	13	18
Bdk	15	29	22	Natuurk/Scheik	53*	24	38
Wtb	56*	24	39*	ID	21	40*	31
<u>Wsk</u>	0	0	0	Bdk	12	29	21
TeMa	6	32	19	Bwk	24	18	21
Niets interessant	3	3	3	Elektro	50*	24	36
				Bmt	15	18	17
				<u>Wsk</u>	0	0	0
				Bdk	18	24	21
				Niets interessant	3	3	3
<i>Casus 9: Klimaatprobleem</i>				<i>Casus 10: Wachlijsten in de gezondheidszorg</i>			
TeMa	35	42*	39	Bdk	9	26	18
Natuurk	24	16	19	Wsk	24	18	21
Wsk	9	13	11	Inf	29	18	24
Bdk	12	16	14	ID	41*	26	33
<u>Wsk</u>	3	0	1	Bwk	12	16	14
Bwk	74*	47*	60*	Inf	29	18	24
Wtb	27	11	18	Bmt/Wtb	38	40*	39*
Wtb	50*	40*	44*	Natuurk	24	16	19
Scheik	38	21	29	<u>Wsk</u>	0	0	0
Inf	15	8	11	Bwk	21	13	17
Elektro	41*	26	33	TeMa	24	34	29
Scheik	21	5	13	TeMa	15	26	21
Niets interessant	3	8	6	Elektro/Bmt	35	24	29
				Scheik	24	21	22
				Niets interessant	12	5	8

Overigens strookt dit kiesgedrag slechts gedeeltelijk met de inschrijfcijfers van de laatste jaren voor de betreffende TU/e opleidingen. Uit de inschrijvingsgegevens van de TU/e (2005-2006) blijkt dat de inschrijvingen voor de klassieke ingenieursopleidingen Werktuigbouwkunde (-7.2%) en Elektrotechniek (-22.5%) zijn afgenomen. De inschrijvingen voor de klassieke ingenieursopleidingen Technische Natuurkunde (+25.7%) en Scheikundige Technologie (+16.4%) zijn daarentegen toegenomen. De inschrijvingen voor de brede ingenieursopleidingen Technische Bedrijfskunde (-2.5%) en Technische Innovatiewetenschappen (voorheen Techniek en Maatschappij) (+10.7%) zijn respectievelijk afgenomen en toegenomen (Statistisch Jaarboek, 2005-2006).

Een bepaalde bijdrage van Toegepaste Wiskunde wordt consequent niet gekozen (zie tabel 3.8). Dit kan verklaard worden door de onaantrekkelijke formulering van deze bijdrage die in de doelgroep nauwelijks tot de verbeelding spreekt. Dit wordt ondersteund door het

resultaat dat andere bijdragen van Toegepaste Wiskunde wel gekozen werden. Een andere verklaring zou de herhaling van deze bijdrage in iedere casus kunnen zijn.

### 3.4 Conclusie

Uit het vooronderzoek bleek dat de frequentieverdelingen, de  $P$ -waarden en de item-restcorrelaties voor Lijst Studiegerichtheid uitwijzen dat de lijst veel vragen bevat met een lage c.q. hoge  $P$ -waarde of een te lage (of zelfs negatieve) item-restcorrelatie en/of. Dit geldt zowel voor de hele steekproef ( $N = 72$ ) als voor de deelsteekproeven van VWO leerlingen ( $N = 34$ ) en TU/e studenten ( $N = 38$ ). Dit kan mogelijk worden verklaard door de vraagformulering. In sommige gevallen werden twee vragen in één gesteld, en andere vragen kenden een dubbele ontkenning. Ook werden er sturende vragen gesteld. Dergelijke vragen werden dan ook geherformuleerd. Van de nieuwe versie van de Lijst Studiegerichtheid werden de dimensionaliteit, de schaalbaarheid en de betrouwbaarheid onderzocht (zie hoofdstuk 5).

Met betrekking tot de TU/e Opleidingenwijzer werd met behulp van de frequentieverdeling van de antwoorden op de bijdragen aan de verschillende casussen van deze vragenlijst nagegaan wat de populariteit van de TU/e opleidingen was. Resultaten hiervan werden vergeleken met de actuele inschrijfcijfers voor de TU/e. Opvallend is dat de herhaalde bijdrage van Toegepaste Wiskunde (nu: Technische Wiskunde) consequent niet gekozen werd. Deze bijdrage werd vervangen door één andere bijdrage die VWO-leerlingen meer aanspreekt. Herhaling van deze bijdrage wordt vermeden. In de vernieuwde versie wordt iedere casus in een apart scherm gepresenteerd. In het hoofdonderzoek worden ook de inter-itemcorrelaties, de  $P$ -waarden, de item-restcorrelaties, en de betrouwbaarheid onderzocht (zie hoofdstuk 6).

## **4. Data editing en vergelijkbaarheid van de deelgroepen**

### **4.1 Inleiding**

In dit hoofdstuk en de volgende hoofdstukken wordt het hoofdonderzoek naar studiekeuze besproken. De structuur van het hoofdonderzoek kwam reeds in hoofdstuk 2 ter sprake. Het huidige hoofdstuk is gewijd aan het onderzoek naar de kwaliteit van de verzamelde data, en in de volgende hoofdstukken komt de analyse van de data aan de orde met het oog op het beantwoorden van de vraagstellingen van het hoofdonderzoek. In dit hoofdstuk komen achtereenvolgens aan de orde het onderzoek naar ontbrekende scores ('missing values'), het onderzoek naar de frequentieverdelingen van de variabelen (vooral de afwijking van normaliteit), en het onderzoek naar uitbijters ('outliers'). Daarna wordt onderzocht of enkele relevante deelgroepen in de data zijn op te vatten als zijnde afkomstig uit dezelfde populatie. Het antwoord op deze vraag bepaalt of de statistische analyses per deelgroep of voor de gehele groep kunnen worden gedaan.

### **4.2 Methode**

In januari 2006 werden decanen of vakdocenten van vijftig VWO scholen benaderd door de TU/e met de vraag of zij deel wilden nemen aan een onderzoek met het studiekeuzeprogramma Digitale sTUDiekeuzecoach. In totaal stemden 41 VWO scholen uit Noord-Brabant, Limburg, Gelderland en Zuid-Holland hiermee in. Zij ontvingen vervolgens het informatiepakket Digitale sTUDiekeuzecoach. Dit pakket bestond uit een handleiding, een instructie en de gegevens om op internet toegang tot het programma te krijgen. Omdat decanen/vakdocenten van mening verschilden over het tijdstip en de wijze waarop het instrument het beste aangeboden kon worden, werden zij hierin vrijgelaten. Vierentwintig van de 41 VWO scholen (de andere 17 scholen besloten dat zij het programma niet op dat tijdstip wilden aanbieden aan hun leerlingen) boden hun leerlingen vanaf februari 2006 deelname aan het programma Digitale sTUDiekeuzecoach aan. Sommige decanen/vakdocenten benaderden hun klassen als geheel, terwijl andere decanen/vakdocenten de leerlingen op individuele en vrijwillige basis mee lieten doen. De decanen/vakdocenten die hun klassen als geheel

benaderden gaven hun leerlingen een klassikale instructie. Deze instructie werd voorbereid door de TU/e. Leerlingen die op individuele en vrijwillige basis meededen kregen de schriftelijke instructie zoals in het programma opgenomen. Deze leerlingen doorliepen dan zelfstandig het programma.

Decanen en vakdocenten van VWO scholen werd gevraagd het instrument Digitale sTUDiekeuzecoach aan te bieden aan hun leerlingen met een bètatechnische interesse. De meeste decanen of vakdocenten stelden het instrument beschikbaar aan alle leerlingen met een NT-profiel, een NG-profiel of een dubbelprofiel met alleen NT of NG. Deze leerlingen zijn in principe toelaatbaar tot de TU/e. Niet alle leerlingen uit deze doelgroep hadden een interesse in de TU/e en haar opleidingen. In dit onderzoek (van februari 2006 tot juli 2006) vulden uiteindelijk 256 VWO bovenbouwleerlingen van 24 VWO scholen één of beide vragenlijsten van het instrument in en maakten 13 van hen opdrachten uit het studiekeuzeportfolio.

In september 2006 werden de 41 scholen opnieuw benaderd voor deelname aan het onderzoek met de Digitale sTUDiekeuzecoach. Omdat de VWO scholen nu vanaf het begin van het schooljaar (september 2006) de tijd hadden om hun leerlingen het programma aan te bieden, bestond het vermoeden dat meer leerlingen uit de zesde klas zouden deelnemen aan het onderzoek. Ondanks herhaalde herinneringen boden de VWO scholen het programma toch aan minder leerlingen aan dan het vorige schooljaar. Een verklaring hiervoor kan zijn dat veel leerlingen uit de vijfde klas al met het programma gewerkt hadden en de vragenlijsten dus geen tweede keer (in de zesde klas) wilden invullen. Twintig van de 41 VWO scholen boden het programma aan hun leerlingen aan (soms klassikaal, soms individueel), de andere VWO scholen boden het programma niet aan hun leerlingen aan. Op de TU/e werd een loopbaanworkshop georganiseerd voor meisjes met een Natuurprofiel (NT, NG of een dubbelprofiel met één van deze profielen). Deze meisjes, die voornamelijk afkomstig waren uit de vierde en vijfde klas van het VWO, vulden in dit kader ook de vragenlijsten van het programma in. In totaal werkten vanaf september 2006 tot en met maart 2007 129 VWO leerlingen met het programma Digitale sTUDiekeuzecoach. Zes van deze leerlingen maakten ook de opdrachten uit het digitaal portfolio.

In de schooljaren 2005/06 en 2006/07 werkten in totaal 511 respondenten met het programma Digitale sTUDiekeuzecoach. Na data editing (zie verderop in dit hoofdstuk) bleven er 385 bruikbare proefpersonen over. Bijna alle deelnemende leerlingen zaten in de vijfde of de zesde klas. Omdat de leerlingen in verschillende klassen en op verschillende momenten in het studiekeuzeproces worden geconfronteerd met het programma, werd

onderzocht of deze deelgroepen beschouwd konden worden als zijnde afkomstig uit dezelfde populatie. Hiertoe werden de deelgroepen vergeleken op diverse relevante achtergrondvariabelen. Ook werd nagegaan of de psychometrische kwaliteit van de items waarmee de diverse competenties werden gemeten vergelijkbaar was in de deelgroepen. Meer in het bijzonder werd onderzocht in hoeverre er verschillen tussen deelgroepen waren in de betrouwbaarheid van de totaalscores per competentie, en de schaalbaarheid van de items per competentie.

## **4.3 Resultaten**

### **4.3.1 Data Editing**

De rapportcijfers en de competentiescores werden onderzocht op ontbrekende scores en uitbijters. Bij het invoeren van de data in het SPSS databestand werden allereerst de data van de test-proefpersonen en demo-proefpersonen verwijderd (de onderzoeker zelf, ICT-ondersteuners, en docenten en decanen die het programma testten of demonstreerden). Dit waren 69 respondenten. Daarna werd de eerste afname van de vragenlijsten nader bestudeerd. De eerste afname is de eerste keer dat de leerlingen de vragenlijst(en) volledig invulden. Wanneer dezelfde leerling voor de tweede keer de vragenlijst(en) volledig invulde werd dit geregistreerd als tweede afname. Van dergelijke respondenten (25 in totaal) werd enkel de eerste keer opgenomen in het SPSS databestand. Per respondent werd ook gekeken of er sprake was van vreemde antwoordstructuren. Een voorbeeld was een respondent die enkel “Ja” antwoordde op de vragen van de eerste vragenlijst (Lijst Studiegerichtheid). Er werd van uitgegaan dat dergelijke antwoordstructuren het gevolg waren van het niet serieus invullen van de lijst. De data van deze respondenten (32 in totaal) werden verwijderd. In totaal bleven 385 respondenten over die behoorden tot de doelgroep van het onderzoek. Deze steekproef werd onderzocht op ontbrekende scores en uitbijters.

#### *Ontbrekende Scores*

De rapportcijfers voor de vakken Nederlands en Engels hadden ieder 44 ontbrekende scores (tabel 4.1). In vergelijking met de andere vakken was dit aantal klein. De reden is dat deze

vakken op de meeste scholen in elk profiel verplicht zijn, terwijl de andere vakken niet in alle profielen voorkomen. Dat er toch 44 ontbrekende scores waren, kan komen doordat de schoolonderzoeken voor deze vakken al eerder afgerond mogen worden en de leerlingen al een tijd geen cijfers meer hadden gehaald voor deze vakken. Vanwege deze onduidelijkheid, werden verder geen maatregelen genomen om bijvoorbeeld deze ontbrekende scores alsnog te schatten.

De rapportcijfers voor de vakken Wiskunde B2, Natuurkunde 2 en Scheikunde 2 vertoonden veel ontbrekende data (tabel 4.1). Deze vakken maken alleen verplicht deel uit van het NT-profiel, en het grote aantal ontbrekende scores is toe te schrijven aan het grote aantal leerlingen in het onderzoek met een ander profiel. Deze leerlingen zijn niet allemaal verplicht deze vakken in hun profiel op te nemen. De vakken Natuurkunde 1 en Scheikunde 1 maken, gezien het lagere aantal ontbrekende scores kennelijk vaker deel uit van het profiel van de leerlingen. Voor het NT-profiel en het NG-profiel zijn deze vakken of tenminste een aantal ervan verplicht. Ook hier werden de ontbrekende scores achteraf gehandhaafd.

Met betrekking tot de variabele competentiescores waren er 29 ontbrekende scores. Dit betrof VWO-leerlingen die niet de Lijst Studiegerichtheid, maar wel de TU/e Opleidingenwijzer invulden. Een reden hiervoor kan zijn dat deze scholieren al zeker wisten dat zij aan de TU/e wilden studeren, maar nog niet zeker wisten welke specifieke TU/e opleiding.

Op de opleidingsvariabelen ontbraken 56 scores. Deze ontbrekende scores werden veroorzaakt doordat deze VWO-leerlingen na het invullen van de Lijst Studiegerichtheid besloten de TU/e Opleidingenwijzer niet in te vullen. Een reden hiervoor kan zijn dat deze VWO-leerlingen geen WO+Techniek advies ontvingen en zich derhalve niet meer oriënteerden op de TU/e en haar opleidingen.

#### *Verdeling Rapportcijfers, Competentiescores en Opleidingsscores*

*Verdeling rapportcijfers.* Met behulp van SPSS FREQUENCIES werden het minimum en maximum, het gemiddelde, de standaarddeviatie, de scheefheid en de kurtosis van de frequentieverdelingen berekend (tabel 4.1). Opvallend was dat de gemiddelde rapportcijfers van alle vakken nauwelijks verschilden (zij waren allen iets lager dan 7). De standaarddeviatie voor het rapportcijfer Nederlands was kleiner dan die voor de andere rapportcijfers.

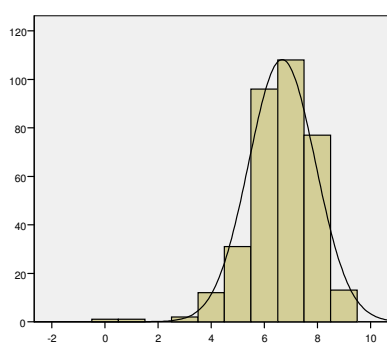
Tabel 4.1: Verdelingskenmerken voor Rapportcijfers

	Rapportcijfer						
	Ned	Eng	Wis B2	Nat 1	Nat 2	Schei 1	Schei 2
N Geobserveerd	341	341	276	310	241	315	226
N Ontbrekend	44	44	109	75	144	70	159
Minimum Geobserveerd	1	0	0	2	2	2	2
Maximum Geobserveerd	10	9	10	10	10	10	10
Gemiddelde	6.82	6.67	6.87	6.95	6.93	6.82	6.72
Standaarddeviatie	.94	1.26	1.28	1.27	1.20	1.26	1.29
Scheefheid	-.92*	-.94*	-.46*	-.17*	-.17*	-.19*	-.02*
Kurtosis	4.84*	2.82*	3.21*	.60*	.96*	.36*	1.20*

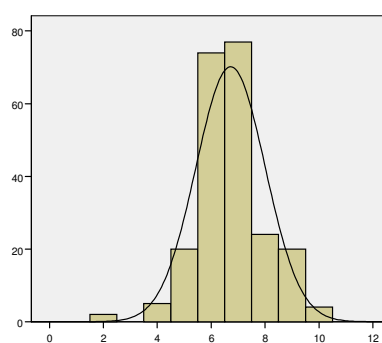
Noot: \* wil zeggen: significant op 5% niveau

Alle verdelingen waren significant scheef naar links (scheefheid  $< 0$ ), en ze waren dus niet symmetrisch. Verder waren ze alle enigszins spits (kurtosis  $> 0$ ).

Bij wijze van voorbeeld wordt in figuur 4.1 het histogram voor het rapportcijfer Engels getoond. De negatieve scheefheid van  $-.94$  wijst op een clustering van de relatief hoge scores (rechterzijde van het histogram) en de kurtosis van  $4.84$  duidt op een spitse verdeling. Figuur 4.2 laat het histogram voor het rapportcijfer Scheikunde2 zien. Deze verdeling is bij benadering symmetrisch (scheefheid ongeveer  $0$ , maar wel significant). Ook deze verdeling is relatief spits (kurtosis gelijk aan  $1.20$ ). De Shapiro-Wilk toets voor normaliteit leidde voor alle zeven rapportcijfers tot verwerping van de nulhypothese van normaliteit.



Figuur 4.1: Histogram Rapportcijfer Engels



Figuur 4.2: Histogram Rapportcijfer Scheikunde2

*Verdeling competentiescores.* Omdat de verschillende competenties werden gemeten met behulp van verschillende aantallen items, varieerden de maximaal te bereiken scores over de competenties (tabel 4.2). Op Informatie analyseren na, was bij de andere competenties het in de steekproef geobserveerde maximum ook de maximaal te bereiken score. Bij Informatie analyseren was de maximaal te bereiken score  $15$ , maar de maximaal geobserveerde score



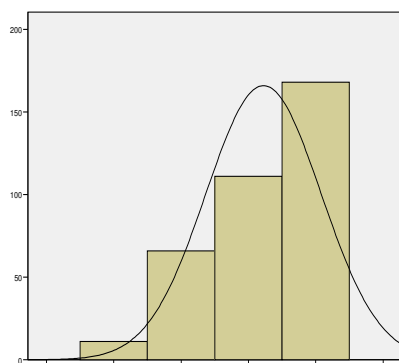
was 12. Om de variabelen onderling te kunnen vergelijken werden de totaalscores van de competenties gedeeld door het aantal items. Met behulp van SPSS FREQUENCIES werden daarna het gemiddelde, de standaarddeviatie, de scheefheid en de kurtosis berekend. Het gemiddelden voor de competentiescores variëren van .53 tot .74. De standaarddeviatie voor Informatie analyseren was kleiner dan die voor de andere competentiescores. Alle verdelingen waren significant scheef naar links, en weken daarmee af van symmetrie. Bij vier competenties was de verdeling relatief plat, en bij twee andere licht spits.

*Tabel 4.2: Verdelingskenmerken voor Competentiescores*

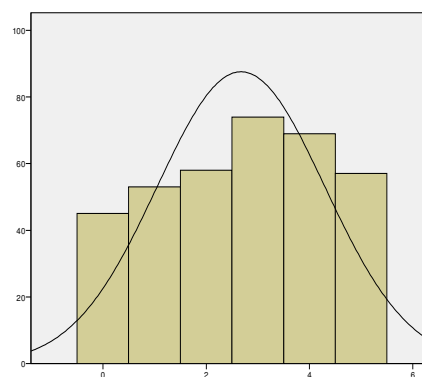
	Werkhouding	Plannen	Concentratie- vermogen	Informatie opnemen	Informatie analyseren	Innovatie- vermogen
N Geobserveerd	356	356	356	356	356	356
Ontbrekend	29	29	29	29	29	29
Minimum	0	0	0	0	0	0
Maximum	11	5	6	4	12	3
Gemiddelde	.67	.53	.62	.66	.61	.74
Standaarddeviatie	.23	.32	.28	.24	.17	.29
Scheefheid	-.61*	-.16*	-.23*	-.63*	-.60*	-.75*
Kurtosis	-.29*	-1.12*	-1.09*	.25*	.13*	-.47*

Noot: \* wil zeggen: significant op 5% niveau

Figuur 4.3 laat, bij wijze van voorbeeld, het histogram voor de competentiescore Innovatievermogen zien. De negatieve scheefheid van  $-.75$  wijst op een clustering van de relatief hoge scores (rechterzijde van het histogram) en de kurtosis van  $-.47$  duidt op een relatief platte verdeling. Figuur 4.4 toont het histogram voor de competentiescore Plannen. Deze competentiescore is nauwelijks scheef (scheefheid van  $-.16$ ) en benadert dus een symmetrische vorm, maar is wel relatief plat (kurtosis van  $-1.12$ ). Deze platheid gaat samen met een relatief grote standaarddeviatie. De Shapiro-Wilk toets voor normaliteit gaf aan dat voor alle competenties de nulhypothese van normaliteit verworpen werd.



*Figuur 4.3: Histogram Innovatievermogen*



*Figuur 4.4: Histogram Plannen*

*Verdeling opleidingsscores.* Tabel 4.3 laat voor de opleidingsscores zien dat het geobserveerde minimum steeds 0 was en dat het geobserveerde maximum varieerde van 8 tot 12. De gemiddelde score per opleiding geeft de populariteit van de opleiding weer. De opleiding Technische Informatica werd gemiddeld, over alle tien casussen, het minst vaak aangevinkt en was daarmee het minst populair. De opleidingen Werktuigbouwkunde, Bouwkunde en Technische Natuurkunde hadden, in die volgorde, de hoogste gemiddelden. Alle verdelingen waren significant scheef naar rechts, en weken dus af van symmetrie. De kurtosis varieerde qua teken.

*Tabel 4.3: Verdelingskenmerken voor Opleidingsscores*

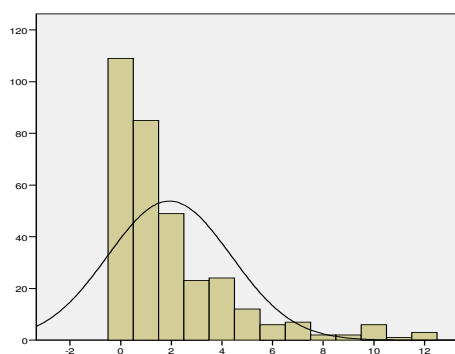
	Opleidingsscore					
	Biomedische Technologie	Bouw-kunde	Elektro-techniek	Industrial Design	Scheikundige Technologie	Technische Bedrijfskunde
N Geobserveerd	329	329	329	329	329	329
Ontbrekend	56	56	56	56	56	56
Minimum	0	0	0	0	0	0
Maximum	12	11	12	11	12	10
Gemiddelde	2.74	3.58	2.56	2.84	3.03	1.99
Standaarddeviatie	2.51	2.58	2.62	2.09	2.49	2.29
Scheefheid	1.05*	.68*	1.16*	.65*	.82*	1.31*
Kurtosis	.72*	-.17*	.92*	.12*	.32*	1.06*

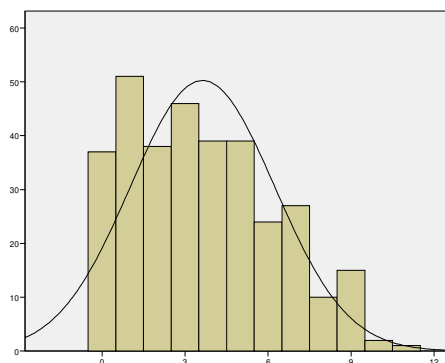
	Opleidingsscore				
	Technische Informatica	Technische Innovatie-wetenschappen	Technische Natuurkunde	Technische Wiskunde	Werktuig-bouwkunde
N Geobserveerd	329	329	329	329	329
Ontbrekend	56	56	56	56	56
Minimum	0	0	0	0	0
Maximum	12	11	11	8	11
Gemiddelde	1.93	2.47	3.21	2.08	3.63
Standaarddeviatie	2.44	2.55	2.75	1.80	2.61
Scheefheid	1.94*	1.06*	.75*	.81*	.45*
Kurtosis	4.01*	.22*	-.26*	.13*	-.64*

Noot: \* wil zeggen: significant op 5% niveau

Figuur 4.5 laat het histogram voor de opleidingsscore Technische Informatica zien. De positieve scheefheid van 1.94 wijst op een clustering van de scores van de relatief lage scores (linkerzijde van het histogram). De verdeling is relatief spits (kurtosis gelijk aan 4.01). De verdeling van de opleidingsscore Werktuigbouwkunde (Figuur 4.6) is minder scheef (scheefheid gelijk aan .45) en enigszins plat (kurtosis gelijk aan -.64). De Shapiro-Wilk toets voor normaliteit gaf voor alle opleidingsscores aan dat de nulhypothese van normaliteit verworpen wordt.



Figuur 4.5: Histogram Technische Informatica



Figuur 4.6: Histogram Werktuigbouwkunde

### *Onderzoek naar Uitbijters*

De regressie-analyses die later in het onderzoek gebruikt worden (hoofdstuk 8 en 9), kunnen gevoelig zijn voor uitbijters in de data. Derhalve werden de rapportcijfers en de competentiescores hierop onderzocht. De opleidingsscores zijn gebaseerd op de interesses van de leerlingen. Deze interesses zullen naar verwachting sterk uiteenlopen, en daarom zijn inconsequente of extreme antwoordstructuren in de vorm van uitbijters hier juist interessant. Derhalve werden de opleidingsscores niet onderzocht op uitbijters.

De aanwezigheid van uitbijters werd onderzocht met SPSS REGRESSION (Tabachnick & Fidell, 2006). In de tabellen 4.4 en 4.5 staat de mahalanobis-afstand (MA). De MA werd per persoon berekend, eerst op de zeven rapportcijfers en daarna op de zes competentiescores. De MA hangt af van de afstand van iemands score op een variabele tot het groepsgemiddelde, de variantie van die variabele, en de samenhang met de andere variabelen. Hoe groter de MA, hoe meer iemand afwijkt van de groep.

*Tabel 4.4: Mahalanobis Afstand Rapportcijfers*

Rangnummer	Respondentnummer	Mahalanobis Afstand
1	311	51.07
2	189	37.83
3	356	36.62
4	332	31.81
5	75	31.77
6	138	31.18
7	118	28.34
8	187	24.20
9	336	23.77
10	25	23.12

In tabel 4.4 staan de tien respondenten met de hoogste MA-waarde voor de rapportcijfers. Met behulp van de tabel van Stevens (2002; zie bijlage 3, tabel A) werd de kritische waarde bepaald op  $MA = 28.44$  (bij een significantieniveau gelijk aan 5%), onder de aanname dat alle variabelen normaal verdeeld zijn. Personen met  $MA > 28.44$  worden als significante uitbijters beschouwd. Op basis hiervan zijn alleen de eerste zes respondenten (resp. 311, 189, 356, 332, 75 en 138) uitbijters.

*Tabel 4.5: Mahalanobis Afstand Competentiescores*

Rangnummer	Respondentnummer	Mahalanobis Afstand
1	236	24.71
2	247	23.70
3	130	21.91
4	267	19.54
5	65	18.47
6	20	16.60
7	221	16.01
8	164	15.08
9	82	14.84
10	319	13.84

Tabel 4.5 laat de tien respondenten zien met de grootste MA-waarde voor de competentiescores. De kritische waarde voor MA (Stevens, 2002; zie bijlage 3, tabel A) is gelijk aan 26.39; dus, respondenten waarvoor  $MA > 26.39$  worden als uitbijters beschouwd. Op basis van deze kritische waarde blijkt dat er geen uitbijters zijn voor de zes competentiescores.

Elk van de zes uitbijters voor de zeven rapportcijfers werden nader onderzocht door middel van een regressie-analyse (SPSS REGRESSION), waarin een dummy variabele was aangemaakt om hem/haar te selecteren uit de gehele groep. Met deze dummy variabele als afhankelijke variabele en de rapportcijfers als onafhankelijke variabelen werd gezocht naar de specifieke rapportcijfers die de uitbijter onderscheidde van de andere respondenten. Een voorwaartse stapsgewijze regressieanalyse werd uitgevoerd, waarbij in elke stap het significant best voorspellende rapportcijfer werd geselecteerd uit de rapportcijfers die nog niet in eerdere stappen waren geselecteerd (Tabachnick & Fidell, 2006). Resultaten van deze stapsgewijze regressie-analyses zijn te vinden in de tabel 4.6.

*Tabel 4.6: Resultaten Voorwaartse Stapsgewijze Regressieanalyse Uitbijters*

		Gestandaardiseerde coëfficiënten		
Model		Beta	t	Sig.
Proefpersoonnummer 311				
3	Nederlands	-.35	-5.21	.00
	Scheikunde1	.23	3.62	.00
	Engels	-.22	-3.31	.00
Proefpersoonnummer 189				
5	Natuurkunde1	-.27	-3.14	.00
	Scheikunde1	.61	3.85	.00
	Scheikunde2	-.49	-3.07	.00
	Engels	.21	3.01	.00
	Nederlands	-.19	-2.72	.01
Proefpersoonnummer 356				
2	Scheikunde2	.98	6.33	.00
	Scheikunde1	-.88	-5.66	.00
Proefpersoonnummer 332				
2	Nederlands	-.30	-4.41	.00
	Natuurkunde2	.23	3.36	.00
Proefpersoonnummer 75				
2	Engels	-.40	-5.68	.00
	Nederlands	.15	2.08	.04
Proefpersoonnummer 138				
2	Scheikunde2	.98	6.33	.00
	Scheikunde1	-.88	-5.66	.00

Uit tabel 4.6 is af te leiden welke rapportcijfers verklaren dat een bepaalde respondent een uitbijter is. Voor bijvoorbeeld respondent 311 geldt dat in eerste instantie het rapportcijfer Nederlands de afwijking van de rest van de respondenten veroorzaakt. Ook de rapportcijfers voor Scheikunde 1 en Engels hebben een significante invloed op de afwijking van deze respondent van de andere respondenten.

De laatste stap in het onderzoek naar uitbijters was vast te stellen hoe de scores op de variabelen, die de zes gevallen in tabel 4.4 definiëren als uitbijters, zich verhouden tot de scores van de rest van de steekproef. Voor de uitbijters 311, 189, 356, 332, 75 en 138 werd de SPSS LIST procedure uitgevoerd met betrekking tot de zeven rapportcijfers. Daarna werd de procedure SPSS DESCRIPTIVES toegepast om de gegevens voor de rest van de steekproef te vergelijken met de gegevens van de uitbijters. De resultaten van deze berekeningen worden weergegeven in de tabellen 4.7 en 4.8. Tabel 4.9 geeft de onderlinge correlaties tussen de rapportcijfers weer.

*Tabel 4.7: Rapportcijfers van Uitbijters*

	Proefpersonen					
	311	189	356	332	75	138
Nederlands	1	4	8	3	7	6
Engels	1	9	7	4	0	5
WiskundeB2	9	6	10	10	6	9
Natuurkunde1	9	3	9	9	6	7
Natuurkunde2	9	4	9	10	6	5
Scheikunde1	10	7	7	9	7	9
Scheikunde2	9	5	10	10	7	8

*Tabel 4.8: Beschrijvende Gegevens Gehele Steekproef*

	N	Minimum	Maximum	Gemiddelde	Standaarddeviatie
Nederlands	341	1	10	6.82	.94
Engels	341	0	9	6.67	1.26
WiskundeB2	276	0	10	6.87	1.28
Natuurkunde1	310	2	10	6.95	1.27
Natuurkunde2	241	2	10	6.93	1.20
Scheikunde1	315	2	10	6.82	1.26
Scheikunde2	226	2	10	6.72	1.29
Geobserveerde N	195				

*Tabel 4.9: Onderlinge Correlaties Rapportcijfers*

		Rapportcijfers						
		N	E	WB2	N1	N2	S1	S2
Nederlands	(N)	1.00	.26**	.06	.21**	.16**	.10*	.07
Engels	(E)		1.00	.15**	.22**	.13*	.16**	.13*
WiskundeB2	(WB2)			1.00	.50**	.59**	.61**	.64**
Natuurkunde1	(N1)				1.00	.91**	.56**	.64**
Natuurkunde2	(N2)					1.00	.57**	.62**
Scheikunde1	(S1)						1.00	.91**
Scheikunde2	(S2)							1.00

Noot: \* Significant op 5% niveau, \*\* Significant op 1% niveau.

De respondenten 311 en 332 vinkten extreme waarden aan bij de rapportcijfers. Voor de vakken Nederlands en Engels scoorden deze respondenten een zeer laag rapportcijfer [311: 1 (N) en 1 (E), en 332: 3 (N) en 4 (E)], en voor de vakken Wiskunde B2, Natuurkunde 1, Natuurkunde 2, Scheikunde 1 en Scheikunde 2 scoorden zij zeer hoge cijfers (9 en 10). Hoewel deze verschillen zeer groot zijn is een dergelijk patroon niet geheel onwaarschijnlijk. VWO bovenbouwleerlingen die zeer gericht zijn op bètatechniek en niet of nauwelijks op talen, halen hoge cijfers voor exacte vakken en soms zeer lage cijfers voor talen. Een andere verklaring zou kunnen zijn dat deze leerlingen dyslectisch zijn. Uit onderzoek blijkt dat er bij dyslectici een groot verschil is tussen de taalvaardigheid en andere talenten. Zo blinken zij vaak uit in ruimtelijk voorstellingsvermogen. Hierdoor worden dyslectici vaker aangetroffen

in studies aan een technische universiteit dan elders (Gezondheidsraad: Commissie Dyslexie, 1995). Dezelfde verklaring(en) zouden van toepassing kunnen zijn op respondent 138. Deze respondent vinkte, met uitzondering van het rapportcijfer voor Natuurkunde 2, hoge en zeer hoge cijfers aan voor de exacte vakken en een lager cijfer voor de vakken Nederlands en Engels. Respondent 189 laat een gevarieerde reeks aan rapportcijfers zien. De inconsequentie hiervan verklaart in dit geval dat deze respondent een uitbijter is. De respondent vinkte zowel lage als hoge cijfers aan voor de talen (Nederlands en Engels) en voor de exacte vakken (Wiskunde B2, Natuurkunde 1, Natuurkunde 2, Scheikunde 1 en Scheikunde 2). Een verklaring hiervoor werd niet gevonden. Respondenten 356 en 75 kennen gelijkmatige cijfers. Opvallend is dat respondent 356 hoge rapportcijfers aanvinkte voor alle vakken en dat proefpersoon 75 aangaf het cijfer “0” te hebben voor het vak Engels. Dit is waarschijnlijk een vergissing. Tabel 4.9 laat zien dat de meeste rapportcijfers significant correleren. Uitzonderingen zijn Nederlands en Wiskunde B2, en Nederlands en Scheikunde 2.

### *Conclusie Data Editing*

De verdelingen van de rapportcijfers, de competentiescores en de opleidingsscores werden onderzocht op de verdelingskenmerken en op normaliteit. De Shapiro-Wilk toetsen voor normaliteit wezen uit dat de rapportcijfers, de competentiescores en de opleidingsscores niet normaal verdeeld waren. Dit wordt verklaard doordat van VWO bovenbouwleerlingen met een bètatechnische interesse verwacht mag worden dat zij eerder hoge rapportcijfers halen dan lage, dat zij vaker hoog scoren op de zes competenties dan laag, en dat zij vaker niet voor een bijdrage (TU/e opleiding) kiezen dan wel. Normaliteit van variabelen speelt een rol bij later uit te voeren statistische toetsen op bijvoorbeeld regressiecoëfficiënten. Deze toetsen zijn robuust tegen afwijkingen van normaliteit. Normaliteit is eveneens van belang bij het zoeken naar uitbijters, maar hier geldt juist dat de afwijkingen in verdelingen essentieel zijn voor het vinden van uitbijters. Derhalve werden de variabelen in hun huidige vorm gehandhaafd.

Voor enkele respondenten werd vastgesteld dat zij uitbijters waren met betrekking tot hun patroon van rapportcijfers. Om te bepalen of deze uitbijters uit het databestand verwijderd moeten worden, zullen enkele vervolganalyses (schaal- en regressieanalyses) worden uitgevoerd met en zonder uitbijters. Vanwege het kleine aantal van zes uitbijters, wordt verwacht dat de resultaten van de vervolganalyses met en zonder uitbijters niet of nauwelijks zullen verschillen. Voor de competentiescores werden geen uitbijters gevonden.

### 4.3.2 Analyse Vergelijkbaarheid Deelgroepen

De steekproef is op twee manieren in twee deelgroepen te onderscheiden. Enerzijds verschillen de respondenten wat betreft het tijdstip van afname. Een deelgroep werkte in 2005/06 mee aan het studiekeuzeprogramma, en de andere deelgroep in 2006/07. Dit zijn de deelgroepen 05-06 en 06-07. Anderzijds onderscheiden de respondenten zich naar de VWO klas waarin zij zaten ten tijde van het onderzoek. Een deelgroep zat toen in de vijfde klas en de andere deelgroep zat in de zesde klas. Dit zijn de deelgroepen V5 en V6. In deze paragraaf wordt onderzocht of deze twee paren van deelgroepen kunnen worden opgevat als zijnde afkomstig uit dezelfde populatie. De bedoeling van het onderzoek is vast te stellen of de later uit te voeren analyses voor de deelgroepen apart dienen te worden gedaan of in de totale steekproef.

#### *Deelgroepen 05-06 en 06-07*

De 256 leerlingen (afkomstig van 24 scholen) uit de deelgroep 05-06 vulden tussen februari 2005 en augustus 2006 de twee vragenlijsten van het programma Digitale sTUDiekeuzecoach in. Dertien van deze leerlingen maakten enkele opdrachten uit het bijbehorende studiekeuzeportfolio. De 129 leerlingen (afkomstig van 20 scholen) uit de deelgroep 06-07 vulden tussen september 2006 en maart 2007 de twee vragenlijsten in. Zes van deze leerlingen maakten enkele opdrachten uit het studiekeuzeportfolio. Deelgroep 06-07 was dus kleiner dan deelgroep 05-06, ondanks de langere tijd die voor de VWO scholen vanaf september 2006 beschikbaar was om hun leerlingen het programma aan te bieden. Vanwege verschillende, maar aan de onderzoeker onbekende kenmerken in deze deelgroepen zouden in beide deelgroepen verschillende resultaten kunnen worden gevonden. We vergelijken bovenstaande doelgroepen op de volgende relevante variabelen: (1) kenmerken groep (geslacht, VWO klas, profielkeuze, studieadvies, en opleidingsadvies) en (2) psychometrische kenmerken Lijst Studiegerichtheid (Cronbach's alfa, Mokken's rho (beide geven schatting van betrouwbaarheid), en de  $H$ -coëfficiënt (Mokkenschaaalanalyse))

Tabel 4.10 laat de verschillen in samenstelling van beide deelgroepen zien. De deelgroepen 05-06 en 06-07 verschillen significant wat betreft geslacht, VWO klas, en opleidingsadvies ( $p = .05$  is echter een randgeval). Het significante verschil wat betreft de variabelen geslacht en VWO klas kunnen worden verklaard uit het feit dat de TU/e in maart



2007, in opdracht van VHTO (dit is het landelijk expertisebureau meisjes/vrouwen en bèta/techniek), éénmalig een loopbaanworkshop aanbood aan meisjes met een N-profiel. Vijfendertig meisjes vulde ter voorbereiding op deze workshop de vragenlijsten van het studiekeuzeprogramma Digitale sTUDiekeuzecoach in. Deze meisjes zaten voornamelijk in de vierde en vijfde klas van het VWO. Wat betreft de variabele opleidingsadvies is in tabel 4.10 te zien dat in de top 3 dezelfde TU/e opleidingen voorkomen, maar in een andere volgorde.

Tabel 4.11 geeft de gemiddelde laatst behaalde rapportcijfers in de deelgroepen 05-06 en 06-07 voor de vakken Nederlandse taal en letterkunde, Engelse taal en letterkunde, Wiskunde B2, Natuurkunde 1, Natuurkunde 2, Scheikunde 1 en Scheikunde 2; met een eindexamen in deze vakken zijn VWO scholieren toelaatbaar tot de TU/e.

*Tabel 4.10: Percentages in Deelgroepen, en Chi-kwadraat Toetsen voor Verschillen Tussen Deelgroepen 05/06 (N = 256) en 06/07 (N = 129).*

	Deelgroep		Chi-kwadraat / df / p
	05-06	06-07	
Geslacht			6.18 / 1 / .01
Man	72	60	
Vrouw	28	40	
VWO Klas			50.91 / 2 / .00
VWO 5	73	38	
VWO 6	23	42	
Overig	4	19	
Profielkeuze			8.41 / 6 / .21
NT	42	42	
NG	32	28	
NT&NG	23	27	
NT&EM	2	1	
Studieadvies			1.94 / 3 / .59
WO+Techniek	66	73	
HBO+Techniek	15	13	
WO+Anders	15	10	
HBO+Anders	4	4	
Opleidingsadvies (top 1)			18.38 / 10 / .05
Biomedische Technologie	8	9	
Bouwkunde	19	11	
Elektrotechniek	2	3	
Industrial Design	2	7	
Scheikundige Technologie	8	1	
Technische Bedrijfskunde	9	7	
Technische Informatica	9	6	
Technische Innovatiewetenschappen	12	24	
Technische Natuurkunde	11	8	
Technische Wiskunde	3	2	
Werktuigbouwkunde	18	23	

Tabel 4.11: Rapportcijfers voor Profielvakken in Deelgroepen 05-06 (N=256) en 06-07 (N = 129).

	Gemiddelde		<i>t</i> / <i>df</i> / <i>p</i>	Standaarddeviatie		Mediaan		Modus	
	05-06	06-07		05-06	06-07	05-06	06-07	05-06	06-07
Nederlands	6.8	6.9	-1.60 / 339 / .11	.9	1.0	7	7	7	7
Engels	6.7	6.7	-.50 / 339 / .62	1.2	1.4	7	7	7	7
Wiskunde B2	6.9	6.9	-.34 / 273 / .73	1.1	1.5	7	7	7	7
Natuurkunde 1	6.9	7.1	-1.58 / 308 / .11	1.2	1.4	7	7	7	7
Natuurkunde 2	6.8	7.2	-2.13 / 239 / .03	1.1	1.4	7	7	7	7
Scheikunde 1	6.8	7.0	-1.49 / 313 / .14	1.3	1.3	7	7	7	7
Scheikunde 2	6.6	6.9	-1.64 / 224 / .10	1.2	1.4	7	7	7	7

Een multivariate toets voor de gelijkheid van de zeven gemiddelden in de twee deelgroepen (Hotellings *T*-kwadraat) leverde een toetsingsgrootheid op gelijk aan 11.84 met een overschrijdingskans van  $p = .07$ . Geconcludeerd werd derhalve dat de gemiddelde rapportcijfers in beide deelgroepen niet significant verschillen. Toch werden afzonderlijke *t*-toetsen per vak uitgevoerd uit om na te gaan of geen afzonderlijke significante verschillen over het hoofd werden zien. Tabel 4.11 laat zien dat de deelgroepen significant verschilden ( $p = .03$  is echter een randgeval) op Natuurkunde 2. Na de Bonferroni correctie is dit verschil niet meer significant (aangepast significantieniveau is gelijk aan  $(.05 / 7 = .007)$ ). De gemiddelden van andere rapportcijfers verschillen niet significant.

De mogelijke gelijkheid van de standaarddeviaties van de zes competentiescores in de twee deelgroepen werd onderzocht met behulp van een Multiple Group analyse. Hiervoor werd het programma AMOS 6.0 gebruikt. De volgende stappen werden genomen. Eerst werd een analyse uitgevoerd volgens een verzadigd model waarbij geen gelijkheidsrestricties aan de varianties werden opgelegd. Tabel 4.12 laat de schattingen van de varianties in de twee deelgroepen zien. Vervolgens werd per variabele de variantie in de twee groepen gelijkgesteld. Dit model werd getoetst ten opzichte van het eerste ongerestricteerde model door middel van een conditionele loglikelihood ratio toets; zie Tabel 4.12 (onder CMIN) voor de toetsingsgrootheden. De CMIN waarde is chi-kwadraat verdeeld met één vrijheidsgraad. Tabel 4.12 geeft eveneens de overeenkomstige overschrijdingskansen ( $p$ ) van de gevonden CMIN-waarden.

Tenslotte werden in een laatste analyses alle restricties aan de variantie gelijktijdig opgelegd. Hier is CMIN een chi-kwadraat grootheid met zes vrijheidsgraden. De resultaten van deze globale toets zijn CMIN = 7.838 met  $df = 6$  en  $p = .250$ ; de globale nulhypothese kan dus niet worden verworpen. De varianties verschillen niet significant van elkaar. Slechts

één van de zes afzonderlijke toetsen, voor de variantie van de competentie Informatie analyseren, is significant (maar het gaat om een randgeval,  $p = .024$ ). Hier geldt ook dat na Bonferroni correctie dit verschil niet significant is. Onder het model waarbij gelijkheidsrestricties aan alle varianties worden opgelegd ( het globale model dus) vinden we de schattingen voor de gelijke varianties in kolom vijf van tabel 4.12.

*Tabel 4.12: Resultaten Multiple Group Analyse (AMOS 6.0) in Deelgroepen 05-06 en 06-07.*

	Variantie		CMIN	p	Schattingen voor gelijke varianties
	05-06	06-07			
Werkhouding	8.540	10.969	2.739	.098	9.351
Plannen	2.953	2.900	.014	.907	2.871
Concentratievermogen	3.288	4.103	2.137	.144	3.549
Informatie opnemen	1.215	1.410	.961	.327	1.267
Informatie analyseren	7.936	11.163	5.127	.024	9.003
Innovatievermogen	.968	1.107	.774	.379	1.007

Tabel 4.13 laat de resultaten zien van de vergelijking van de deelgroepen op de betrouwbaarheid van totaalscores en de schaalbaarheid van de items voor de zes competenties uit de Lijst Studiegerichtheid. Verschillen tussen deelgroepen in variantie van competentiescores kunnen een verklaring geven van mogelijke verschillen in betrouwbaarheid en schaalbaarheid. Levene's toets op gelijke variantie per competentiescore liet echter zien dat er niet tot verschillen in variantie geconcludeerd kan worden (tabel 4.13). Mogelijke verschillen in betrouwbaarheid en schaalbaarheid zijn dus niet aan verschillen in variantie toe te schrijven. Tabel 4.13 laat verder zien dat de betrouwbaarheid van de totaalscores op de competenties Werkhouding, Plannen en Innovatievermogen nauwelijks verschilt tussen beide subgroepen. We zien wel verschillen in betrouwbaarheid tussen de deelvragenlijsten Concentratievermogen, Informatie opnemen en Informatie analyseren. De betrouwbaarheid, geschat door middel van zowel Cronbach's alfa als Mokken's rho zijn hoger in deelgroep 06-07. De conclusies zijn ongeveer gelijk voor de schaalbaarheid van de items, zoals uitgedrukt in de schaalbaarheidscoëfficiënt  $H$ .

*Tabel 4.13: Vergelijking Deelgroepen 05-06 en 06-07 op Lijst Studiegerichtheid.*

	Standaard-deviatie		Levene's toets	Cronbach's Alfa		Mokken's Rho		H-coëfficiënt	
	05-06	06-07	<i>F / p</i>	05-06	06-07	05-06	06-07	05-06	06-07
Werkhouding	2.93	3.33	4.12 / .04	.83	.87	.85	.88	.49	.55
Plannen	1.72	1.71	.09 / .76	.75	.74	.78	.76	.49	.46
Concentratievermogen	1.82	2.03	3.21 / .07	.69	.79	.72	.83	.34	.51
Informatie opnemen	1.10	1.19	1.09 / .30	.57	.67	.59	.70	.44	.59
Informatie analyseren	2.82	3.35	3.01 / .08	.69	.79	.71	.83	.23	.34
Innovatief vermogen	.99	1.06	1.3 / .25	.58	.61	.61	.59	.48	.46

### *Deelgroepen V5 en V6*

Leerlingen in VWO klas 5 bevinden zich in een andere fase wat betreft hun studiekeuzeproces dan leerlingen in VWO klas 6. Voor de laatste groep is de studiekeuze al dichterbij en dus relevanter en zij hebben vaak al meer activiteiten ondernomen om tot een mogelijke studiekeuze te komen. Leerlingen in V5 hebben echter niet de druk van het Centraal Schriftelijk Eindexamen en hebben dus meer tijd om aan het studiekeuzeproces te besteden. Decanen en docenten geven er de voorkeur aan om het programma Digitale sTUDiekeuzecoach aan te bieden aan leerlingen in de vijfde klas of vroeg in de zesde klas. In de schooljaren 05-06 en 06-07 zaten in totaal 237 leerlingen uit de steekproef in VWO klas 5 (dit is deelgroep V5) en 113 leerlingen in VWO klas 6 (dit is deelgroep V6). Vierendertig leerlingen vallen in de categorie “overig”. Vermoedelijk waren dit leerlingen uit de vierde klas. De deelgroepen V5 en V6 werden vergeleken op dezelfde variabelen als de deelgroepen 05-06 en 06-07.

Tabel 4.14 laat zien dat de deelgroepen V5 en V6 significant verschillen op geslacht, jaar van deelname, profielkeuze, en studieadvies (studieadvies is echter een randgeval,  $p = .05$ ). Het verschil in geslacht kan mogelijk verklaard worden doordat de meisjes die in maart 2007 aan de TU/e deelnamen aan de loopbaanworkshop, terug te vinden zijn in het grotere percentage vrouwelijke leerlingen in deelgroep V5. Aan deze loopbaanworkshop deden geen leerlingen uit deelgroep V6 mee. De meeste leerlingen uit deelgroep V5 werkten in schooljaar 05-06 met het studiekeuzeprogramma. De leerlingen uit deelgroep V6 zijn ongeveer gelijk verdeeld over de schooljaren. Dit kan verklaard worden door het tijdstip waarop de decanen/vakdocenten geattendeerd werden op het studiekeuzeprogramma. In februari 2005 was het programma, volgens decanen en vakdocenten, voornamelijk interessant

voor leerlingen uit deelgroep V5. In september 2006 bleek dat decanen/vakdocenten het programma ook interessant vonden voor leerlingen uit deelgroep V6.

Ook het significante verschil in profielkeuze kan verklaard worden door de deelname van de meisjes aan de loopbaanworkshop. Deze meisjes hadden voornamelijk gekozen voor het NG-profiel. Dat houdt in dat deze meisjes, die niet in V6 zaten, het percentage NG-profielkiezers ophogen. Dezelfde verklaring wordt opgevoerd voor het significante verschil tussen de groepen op studieadvies. De meisjes uit de vierde klas en uit deelgroep V5 kregen minder vaak het studieadvies WO+Techniek dan de leerlingen in deelgroep V6. Wat betreft het opleidingsadvies is er geen sprake van een significant verschil tussen de beide deelgroepen. We zien bij het opleidingsadvies wel dezelfde TU/e opleidingen terug in de top 3. Voor deelgroep V5 zijn dit (1) Bouwkunde, (2) Werktuigbouwkunde en (3) Technische Innovatiewetenschappen. Voor deelgroep V6 zijn dit (1) Werktuigbouwkunde, (2) Technische Innovatiewetenschappen en (3) Bouwkunde. Opvallend is het verschil met betrekking tot de TU/e opleiding Biomedische Technologie. Deze opleiding is relatief populair (score: 9) onder de leerlingen in deelgroep V5 en relatief impopulair (score: 1) onder de leerlingen in deelgroep V6. Dit zou weer verklaard kunnen worden door de aanwezigheid van een groter aantal meisjes in deelgroep V5. Tabel 4.15 geeft de gemiddelde laatst behaalde rapportcijfers voor de vakken Nederlands, Engels, Wiskunde B2, Natuurkunde 1, Natuurkunde 2, Scheikunde 1 en Scheikunde 2 in de deelgroepen V5 en V6. Hotellings T-kwadraat voor de toets op de gelijkheid van de zeven gemiddelden in de twee deelgroepen was gelijk aan  $(.063 * (384-3)) = 24.00$ , met  $p = .02$ . De globale nulhypothese van gelijke gemiddelden werd dus verworpen. Student's  $t$ -toetsen per profielvak leverden een significant verschil op voor Engels (Tabel 4.15), maar het betreft een randgeval ( $p = .02$ ).

*Tabel 4.14: Percentages in Deelgroepen, en Chi-Kwadraat Toetsen voor Verschillen Tussen Deelgroepen V5 (N=237) en V6 (N=113).*

	Onderzoeksgroep		Chi-kwadraat / df / p
	V5	V6	
Geslacht			26.67 / 2 / .00
Man	67	79	
Vrouw	33	21	
Jaar van deelname			50.90 / 2 / .00
2005-2006	79	51	
2006-2007	21	49	
Profielkeuze			30.63 / 12 / .00
NT	38	59	
NG	38	16	
EM	0	1	
CM	0	1	
NT&NG	22	22	
NT&EM	2	1	
NG&EM	0	0	
			12.48 / 6 / .05
Studieadvies			
WO+Techniek	64	78	
HBO+Techniek	16	15	
WO+Anders	16	7	
HBO+Anders	5	1	
Opleidingsadvies (top 1)			27.14 / 20 / .13
Biomedische Technologie	9	1	
Bouwkunde	18	14	
Elektrotechniek	3	1	
Industrial Design	3	6	
Scheikundige Technologie	6	6	
Technische Bedrijfskunde	8	9	
Technische Informatica	9	7	
Technische Innovatiewetenschappen	16	16	
Technische Natuurkunde	11	7	
Technische Wiskunde	2	4	
Werktuigbouwkunde	16	30	

*Tabel 4.15: Rapportcijfers voor Profielvakken in Deelgroepen V5 (N=237) en V6 (N=113).*

	Gemiddelde		t / df / p	Standaarddeviatie		Mediaan		Modus	
	V5	V6		V5	V6	V5	V6	V5	V6
Nederlands	6.8	6.9	-1.46 / 235 / .15	1.0	0.8	7	7	7	7
Engels	6.6	6.9	-2.35 / 211 / .02	1.3	1.2	7	7	7	7
Wiskunde B2	6.9	6.8	.56 / 257 / .58	1.2	1.2	7	7	7	6
Natuurkunde 1	6.9	6.9	.02 / 279 / .99	1.3	1.2	7	7	7	7
Natuurkunde 2	6.9	6.9	.22 / 230 / .82	1.2	1.2	7	7	7	7
Scheikunde 1	6.8	6.7	.74 / 283 / .46	1.3	1.3	7	7	7	7

Gelijkheid van varianties van de competenties werd globaal en lokaal getoetst volgens de procedure die ook voor de andere twee deelgroepen werd gebruikt. De resultaten van de globale toets waren  $CMIN = 4.519$  met  $df = 6$  en  $p = .607$ . De globale nulhypothese van gelijke varianties kon dus niet worden verworpen. Bovendien was geen van de afzonderlijke toetsen significant (tabel 4.16). Onder het model waarbij gelijkheidsrestricties aan alle varianties worden opgelegd (het globale model dus) vinden we de schattingen voor de gelijke varianties zoals weergegeven in tabel 4.16.

*Tabel 4.16: Resultaten Multiple Group Analyse (AMOS 6.0) in Deelgroepen V5 en V6.*

	Variantie		CMIN	p	Schattingen voor gelijke varianties
	V5	V6			
Werkhouding	9.067	9.317	.028	.867	9.037
Plannen	3.131	2.613	1.214	.271	2.939
Concentratievermogen	3.446	3.488	.006	.940	3.437
Informatie opnemen	1.206	1.365	.592	.442	1.260
Informatie analyseren	8.276	10.147	1.614	.204	8.955
Innovatievermogen	.947	1.168	1.703	.192	1.021

Tabel 4.17 laat zien dat, op een klein verschil tussen de deelgroepen in Innovatievermogen na, de verschillen in variantie van de competentiescores niet significant zijn (Levene's toets). De betrouwbaarheid van de competentiescores op Plannen, Informatie opnemen en Innovatievermogen verschilt sterker tussen de deelgroepen dan de betrouwbaarheid van concentratievermogen en informatie analyseren. De schaalbaarheid van de items per competentie (uitgedrukt in de  $H$ -coëfficiënt) is vergelijkbaar voor Werkhouding, Concentratievermogen, en Informatie analyseren, maar beter voor Plannen in deelgroep V5 en voor Informatie opnemen en Innovatievermogen in deelgroep V6.

*Tabel 4.17: Verschillen onderzoeksgroepen V5 en V6 wat betreft betrouwbaarheid van Lijst Studiegerichtheid.*

	Standaard-deviatie		Levene's toets $F / p$	Cronbach's Alfa		Mokken's Rho		$H$ -coëfficiënt	
	05-06	06-07		05-06	06-07	05-06	06-07	05-06	06-07
Werkhouding	3.02	3.07	.05 / .83	.84	.85	.85	.86	.50	.51
Plannen	1.77	1.62	3.81 / .05	.77	.67	.80	.71	.54	.37
Concentratievermogen	1.86	1.88	.32 / .57	.53	.62	.74	.76	.38	.39
Informatie opnemen	1.10	1.17	.08 / .78	.52	.71	.55	.76	.38	.68
Informatie analyseren	2.88	3.20	.82 / .37	.72	.79	.72	.80	.24	.31
Innovatief vermogen	.98	1.09	4.69 / .03	.55	.67	.56	.68	.43	.59

### *Conclusie Analyse Vergelijkbaarheid Deelgroepen*

Uit de vergelijking van de deelgroepen (05-06 vs. 06-07, en V5 vs. V6) bleek dat er verschillen zijn in samenstelling van de groepen. Binnen de deelgroepen 05-06 vs. 06-07 waren er significante verschillen in de verdelingen van geslacht, de VWO klas en het opleidingsadvies. Binnen de deelgroepen V5 vs. V6 waren er significante verschillen in de verdelingen van geslacht, het jaar van deelname, de profielkeuze en het studieadvies. We veronderstellen dat deze verschillen grotendeels te verklaren zijn uit een eenmalige loopbaanworkshop voor meisjes die de TU/e in maart 2007 organiseerde. We vermoeden dat deze meisjes, die in deelgroep 06-07 en niet in deelgroep V6 zaten, deze verschillen hebben beïnvloed.

Het gemiddelde rapportcijfer voor het vak Natuurkunde 2 verschilde tussen de deelgroepen 05-06 en 06-07. De deelgroepen V5 en V6 verschilden alleen op vak Engels. Binnen de deelgroepen 05-06 vs. 06-07 was enkel de afzonderlijke toets voor de variantie van de competentiescore Informatie analyseren significant. Omdat verschillen tussen deelgroepen in variantie van competentiescores een verklaring kunnen geven van mogelijke verschillen in de betrouwbaarheid en de schaalbaarheid werden de deelgroepen 05-06 vs. 06-07 hierop vergeleken. In de deelgroep 06-07 waren de betrouwbaarheid (Cronbach's alfa en Mokken's rho) en de schaalbaarheid ( $H$ -coëfficiënt) hoger voor de competenties Concentratievermogen, Informatie opnemen en Informatie analyseren. In de deelgroepen V5 vs. V6 werden geen significante verschillen gevonden met betrekking tot de varianties van competentiescores. Wel is er sprake van verschillen tussen de deelgroepen V5 en V6 in de betrouwbaarheid voor de competenties Plannen, Informatie opnemen en Innovatievermogen. Verschillen in de schaalbaarheid zijn er voor de competenties Plannen, Informatie opnemen, Informatie analyseren en Innovatievermogen.

## **4.4 Conclusie**

In dit hoofdstuk werden allereerst de ontbrekende scores onderzocht. Voor de variabele rapportcijfers (zie tabel 4.1) konden de ontbrekende scores worden verklaard doordat niet alle gevraagde vakken verplicht waren voor alle profielen. Daarnaast was het mogelijk dat leerlingen op het moment van afname de schoolonderzoeken voor enkele vakken al hadden



afgerond. Zodoende beschikten zij niet meer over recente rapportcijfers voor deze vakken. Om deze redenen werden de ontbrekende scores achteraf niet bij geschat. De 29 ontbrekende scores voor de competentiescores konden worden verklaard doordat deze VWO-leerlingen enkel de TU/e Opleidingenwijzer invulden en de Lijst Studiegerichtheid oversloegen. De opleidingsvariabelen kenden 56 ontbrekende scores. Zesenvijftig (56) leerlingen vulden wel de Lijst Studiegerichtheid in, maar haakten daarna af. Uit de resultaten van het onderzoek naar de frequentieverdelingen van de variabelen (vooral de afwijkingen van normaliteit) bleek dat de rapportcijfers, de competentiescores, en de opleidingscores niet normaal verdeeld waren, maar hieraan werden geen consequenties verbonden.

Het patroon van rapportcijfers gaf aanleiding tot de conclusie dat zes respondenten als uitbijter beschouwd konden worden. Om na te gaan of deze uitbijters verwijderd moeten worden uit het databestand, zullen deze analyses worden uitgevoerd met en zonder uitbijters. Verwacht wordt dat de resultaten van de vervolganalyses met en zonder uitbijters niet of nauwelijks zullen verschillen. Voor de competentiescores werden geen uitbijters gevonden. Derhalve worden de schaal- en regressieanalyses uitgevoerd op de data van alle respondenten.

Vervolgens werd uitvoerig onderzocht of de onderzoeksresultaten verschilden in enkele belangrijke deelgroepen in de steekproef: vijfde- en zesdeklas VWO leerlingen, en de groepen die in 2005-06 dan wel 2006-07 aan het onderzoek deelnamen. De significante verschillen in achtergrondvariabelen (o.a. geslacht, VWO klas en de profielkeuze) tussen de deelgroepen 05-06 vs. 06-07 en de deelgroepen V5 vs. V6 waren grotendeels te verklaren uit de data van de deelnemers aan de eenmalige loopbaanworkshop voor meisjes die de TU/e in maart 2007 organiseerde.

Met betrekking tot de verschillen in de rapportcijfers en de competentiescores voor de deelgroepen 05-06 vs. 06-07 en V5 vs. V6 werden nauwelijks significante verschillen gevonden. Binnen de deelgroepen 05-06 vs. 06-07 en V5 vs. V6 werden kleine verschillen gevonden met betrekking tot de betrouwbaarheid (Cronbach's alfa en Mokken's rho) en de schaalbaarheid ( $H$ -coëfficiënt) van enkele competenties.

Gezien deze resultaten werd besloten de onderzoeksgroepen te beschouwen als steekproeven uit één populatie. Op basis hiervan werden verdere analyses uitgevoerd op de gehele steekproef ( $N = 385$ ). Enige voorzichtigheid is hierbij op zijn plaats vanwege de kleine verschillen in betrouwbaarheid en schaalbaarheid van enkele competenties.

## **5. Psychometrische analyse Lijst Studiegerichtheid**

### **5.1 Inleiding**

In dit hoofdstuk worden de resultaten van de schaalanalyses van de gegevens van de Lijst Studiegerichtheid van de Digitale sTUDiekeuzecoach besproken. De Lijst Studiegerichtheid bestaat uit 42 items die vragen naar een zelfbeoordeling door VWO bovenbouwleerlingen van hun eigen studiecompetenties. De items zijn in zes deelvragenlijsten onderverdeeld, die elk een competentie meten: (1) Werkhouding, (2) Plannen, (3) Concentratievermogen, (4) Informatie opnemen, (5) Informatie analyseren, en (6) Innovatievermogen.

In hoofdstuk 3 werd het vooronderzoek beschreven waarin de eerste versie van deze vragenlijst werd beoordeeld. Naar aanleiding van de resultaten van deze schaalanalyses werden diverse veranderingen in de items aangebracht. In de schooljaren 05-06 en 06-07 werkten in totaal 385 VWO bovenbouwleerlingen met het programma Digitale sTUDiekeuzecoach, waar de Lijst Studiegerichtheid deel van uitmaakt. In hoofdstuk 4 werd vastgesteld dat deze steekproef beschouwd kan worden als een homogene trekking uit dezelfde populatie. In het onderhavige hoofdstuk worden de itemanalyse, de dimensionaliteit en de schaalbaarheid van de Lijst Studiegerichtheid besproken.

### **5.2 Methode**

Van de 385 VWO bovenbouwleerlingen die ten behoeve van hun studiekeuzeprocessen werkten met het studiekeuzeprogramma Digitale sTUDiekeuzecoach vulden 356 leerlingen de Lijst Studiegerichtheid in (zie ook tabel 4.2). De items werden beoordeeld door middel van een klassieke itemanalyse. Van de totaalscores op elk van de competenties werd de betrouwbaarheid geschat. Omdat de Lijst Studiegerichtheid nieuw is, werd een principale componentenanalyse (PCA) op de 42 items gedaan teneinde de dimensionaliteit van de data op exploratieve wijze vast te stellen. Ook werd de a priori indeling van de items in de Lijst Studiegerichtheid in zes competenties vergeleken met de indeling van de items naar aanleiding van een PCA gevolgd door rotatie van de eerste zes componenten (confirmerend gebruik PCA). Na deze analyses werden de zes a priori deelvragenlijsten van Lijst

Studiegerichtheid onderzocht door middel van Mekkenschaalanalyse (MSA) met de bedoeling om schalen te maken voor elk van de zes competenties. De interpretatie van de psychometrische kwaliteit van de Lijst Studiegerichtheid komt in de conclusie aan de orde.

## 5.3 Resultaten

### 5.3.1 Itemanalyse en betrouwbaarheid

Tabel 5.1 geeft de *P*-waarden en de item-restcorrelaties van de items in de zes deelvragenlijsten van de Lijst Studiegerichtheid ( $N = 356$ ). In tabel 4.1 zijn scheve verdelingen van itemscores ( $P < .2$  en  $P > .8$ ) met een hekje (#) aangegeven. Veldhuijzen, Goldebeld en Sanders (1993, pp. 60-61) beschouwen item-restcorrelaties kleiner dan .20 als te laag. Ook geven zij categorieën voor de interpretatie van hogere waarden. Hier wordt de voorkeur gegeven aan een relatieve interpretatie: correlaties die laag zijn in vergelijking met de andere item-restcorrelaties in de betreffende deelvragenlijst, zijn gemarkeerd zijn met een sterretje (\*). Vervolgens worden voor afwijkende resultaten eventuele verklaringen gegeven en worden consequenties besproken die verbonden worden aan de resultaten per deelvragenlijst.

Naast de *P*-waarden en item-restcorrelaties wordt ook de betrouwbaarheid van de deelvragenlijsten gerapporteerd. De COTAN (Commissie Testaangelegenheden Nederland; Evers, 2004) houdt voor de betrouwbaarheid (aangegeven met de notatie *r*) van totaalscores de volgende vuistregels aan. Wanneer totaalscores worden gebruikt voor onderzoek op groepsniveau (als in wetenschappelijk onderzoek), geldt:  $r < .60$ , onvoldoende;  $.60 \leq r < .70$ , voldoende; en  $r \geq .70$ , goed. Voor gebruik met betrekking tot minder belangrijke beslissingen op individueel niveau, waarbij de COTAN als voorbeeld noemt beroepskeuzebegeleiding, wat in de buurt komt van studie- en opleidingsadvies, luidt het advies:  $r < .70$ , onvoldoende;  $.70 \leq r < .80$ , voldoende; en  $r \geq .80$ , goed. Wanneer diverse totaalscores worden gebruikt, zoals in het onderhavige geval van zes competentiescores, zou er sprake kunnen zijn van compensatie als een betrouwbaarheid iets te laag uitvalt (“onvoldoende”) terwijl andere bijvoorbeeld goed uitvallen. In geval een van de betrouwbaarheden onvoldoende is maar de andere wel voldoende of goed zijn, mag voor de gehele vragenlijst een voldoende of goede beoordeling worden aangehouden (Evers, 2004).

*Tabel 5.1: P-waarde en Item-Restcorrelatie per Item in de Deelvragenlijsten van de Lijst Studiegerichtheid (N=356).*

		P-waarde	Item-rest correlatie
1. Werkhouding			
1.1	Als ik met iets moeilijks bezig ben wat niet meteen lukt, dan ga ik door tot het wel lukt.	.78	.55
1.2	Als ik de lesstof niet begrijp vraag ik de leraar of een klasgenoot om mij te helpen.	.84#	.45
1.3	Als ik mijn huiswerk helemaal zelfstandig moet maken kom ik meestal niet aan toe om het goed te maken.	.69	.56
1.4	Ik stel leren voor vakken die ik niet interessant vind langer uit dan voor de andere vakken.	.26	.38
1.5	Om te studeren heb ik een stok achter de deur nodig.	.68	.61
1.6	Ik heb vaak aansporing nodig om aan mijn huiswerk te beginnen.	.63	.63
1.7	Zaken waar ik eenmaal aan begonnen ben maak ik meestal wel af.	.83#	.55
1.8	Ook voor de minder leuke stof zet ik me voldoende in.	.68	.62
1.9	Ik houd op met studeren als ik geen zin meer heb, ook al ben ik nog maar kort bezig.	.66	.55
1.10	Ik maak altijd al mijn huiswerk.	.23	.36
1.11	Ik vind het vaker dan ik zou willen moeilijk om hard te werken.	.57	.56
		Cronbach's Alfa: .85 Guttman's Lambda2: .85	
2. Plannen			
2.1	Ik heb mijn huiswerk (bijna) altijd op tijd af.	.61	.62
2.2	Ik begin de voorbereiding van een proefwerk kort van tevoren.	.30	.36*
2.3	Als ik met leren een beetje achterloop, haal ik dat meestal direct weer in.	.52	.51
2.4	Ik lig meestal op schema met mijn huiswerk.	.56	.63
2.5	Ik werk een beetje chaotisch.	.48	.43
		Cronbach's Alfa: .74 Guttman's Lambda2: .75	
3. Concentratievermogen			
3.1	Ik onderbreek mijn huiswerk voortdurend om even iets te eten/drinken, wat rond te wandelen, TV te kijken of tegen iemand te praten.	.56	.55
3.2	Ik werk constant.	.44	.45
3.3	Ik heb weinig moeite me in een vraagstuk of probleem in te leven.	.76	.24*
3.4	Ik raak nogal makkelijk afgeleid van het studeren.	.52	.62
3.5	Ik vind het moeilijk om langere tijd mijn gedachten bij mijn huiswerk te houden.	.54	.53
3.6	Als ik gestoord wordt tijdens het leren, kost het mij vervolgens weinig moeite om me direct weer te concentreren.	.63	.39
		Cronbach's Alfa: .73 Guttman's Lambda2: .74	

*Vervolg Tabel 5.1: P-waarde en Item-Restcorrelatie per item in de deelvragenlijsten van de Lijst Studiegerichtheid (N=356)*

4. Informatie opnemen			
4.1	Ik onthoud de stof beter als er meer herhaling in de lessen of leerstof zit.	.19#	.22*
4.2	Ik besteed gemiddeld meer tijd aan mijn huiswerk dan mijn klasgenoten.	.71	.43
4.3	Het kost mij moeite te onthouden wat ik heb geleerd.	.82#	.51
4.4	Tegen de tijd dat ik een proefwerk moet maken ben ik een deel van de stof alweer vergeten.	.73	.40
		Cronbach's Alfa: .60 Guttman's Lambda2: .62	
5. Informatie analyseren			
5.1	Ik vind het interessant om concrete dingen schematisch weer te geven in bijvoorbeeld een model.	.46	.28*
5.2	Ik let tijdens het leren vooral op de grote lijnen.	.74	.32
5.3	Concrete voorbeelden en opdrachten helpen mij vaak goed om iets beter te begrijpen.	.08#	.13*
5.4	Het kost mij altijd veel tijd om nieuwe informatie te plaatsen binnen mijn bestaande kennis.	.85#	.53
5.5	Ik ben meer theoretisch dan praktisch ingesteld.	.49	.38
5.6	Ik ben meer geïnteresseerd in het waarom van een probleem of verschijnsel dan in de mogelijke oplossing(en).	.51	.35
5.7	Ik ben meer een doener dan een denker.	.57	.41
5.8	Ik vind het lastig om grote hoeveelheden informatie te overzien.	.69	.51
5.9	Ik ben goed in het opdelen van een ingewikkeld probleem in deelproblemen.	.66	.47
5.10	Het vinden van oplossingen is belangrijker dan het vinden van oorzaken.	.55	.37
5.11	Ik vind het leuker om met details bezig te zijn, ik houd mij liever niet bezig met het uitzetten van de grote lijnen.	.54	.23*
5.12	Ik houd ervan om problemen vanuit verschillende invalshoeken te bekijken.	.71	.47
5.13	Ik vind het niet altijd eenvoudig om hoofdzaken van bijzaken te onderscheiden.	.56	.40
		Cronbach's Alfa: .75 Guttman's Lambda2: .76	
6. Innovatievermogen			
6.1	Ik wil liever aansluiten bij bestaande ideeën en theorieën dan nieuwe bedenken.	.55	.42
6.2	Ik ben nieuwsgierig, ik wil altijd meer weten.	.79	.39
6.3	Ik heb nog nooit een nieuwe werkwijze bedacht.	.72	.41
		Cronbach's Alfa: .59 Guttman's Lambda2: .60	

De deelvragenlijst Werkhouding kent elf items. De items 1.2 en 1.7 hebben een hoge P-waarde. Alle item-restcorrelaties zijn groter dan .2. Het is niet nodig om items te herformuleren of te verwijderen. De betrouwbaarheid geschat door middel van Cronbach's alfa is gelijk aan .85. Ten opzichte van het vooronderzoek is alfa toegenomen van .47 naar .85 (zie Tabel 3.1). Ook wordt overal Guttman's lambda2 gerapporteerd. Deze methode geeft net als alfa een onderschatting van de echte betrouwbaarheid, maar wel een hogere (Guttman, 1945; zie ook Drenth & Sijsma, 2006, pp. 225-226). Lambda2 is eveneens gelijk aan .85. De

waarden van de betrouwbaarheid zijn goed voor zowel wetenschappelijk onderzoek als voor individueel gebruik.

De deelvragenlijst Plannen telt vijf items. Item 2.2 heeft een lage item-restcorrelatie (.36) vergeleken met de andere item-restcorrelaties (.43 - .63), maar wijkt nauwelijks af van de item-restcorrelatie van Item 2.5 (.43). Er is derhalve geen reden om Item 2.2 te verwijderen. Ten opzichte van het vooronderzoek is alfa toegenomen van .34 naar .74 (zie Tabel 3.1). Lambda2 is gelijk aan .75. Deze waarden duiden op een goede betrouwbaarheid voor wetenschappelijk onderzoek en op een voldoende betrouwbaarheid voor individueel gebruik.

De deelvragenlijst Concentratievermogen bestaat uit zes items. Item 3.3 heeft een relatief lage item-restcorrelatie (.24) in vergelijking met de andere item-restcorrelaties (.39 - .62). Een verklaring hiervoor zou kunnen zijn dat “je inleven in een vraagstuk” slechts zwak gerelateerd is aan concentratievermogen. In vergelijking met de resultaten uit het vooronderzoek is Cronbach’s alfa gestegen van .47 naar .73. Lambda2 is gelijk aan .74. Deze waarden van betrouwbaarheid vallen in de categorie goed voor wetenschappelijk gebruik en voldoende voor individueel gebruik.

De deelvragenlijst Informatie opnemen telt vier items. Item 4.1 heeft een lage *P*-waarde en Item 4.3 heeft een hoge *P*-waarde. De inhoud van deze items is verschillend van de andere twee items, daar de items 4.1 en 4.3 geen tijdsaspect in zich hebben en de andere items wel. In vergelijking met de resultaten uit het vooronderzoek is Cronbach’s alfa gestegen van .27 naar .60. Lambda2 is gelijk aan .62. De waarden van betrouwbaarheid zijn voldoende voor wetenschappelijk onderzoek en onvoldoende voor individueel gebruik.

De deelvragenlijst Informatie analyseren bestaat uit dertien items. Item 5.3 heeft een lage *P*-waarde en item 5.4 heeft een hoge *P*-waarde. De items 5.1 en 5.11, en Item 5.3 in het bijzonder, hebben relatief lage item-restcorrelaties. Item 5.3 lijkt voor bijna alle VWO leerlingen te gelden, want zeer weinig VWO leerlingen geven aan dat concrete voorbeelden en opdrachten hen niet helpen bij het begrijpen van de stof. In vergelijking met het vooronderzoek is Cronbach’s alfa gestegen van .64 naar .75. Lambda2 is gelijk aan .76. Deze waarden duiden op een goede betrouwbaarheid voor wetenschappelijk onderzoek en op een voldoende betrouwbaarheid voor individueel gebruik.

De deelvragenlijst Innovatief vermogen telt drie items. De *P*-waarden en de item-restcorrelaties gaven in het vooronderzoek geen aanleiding om de items te wijzigen. Toch werd item 6.3 voorzien van een voorbeeld. Cronbach’s alfa was .41 en is nu .59. Lambda2 is gelijk aan .60. Deze waarden van betrouwbaarheid zijn onvoldoende voor zowel

wetenschappelijk gebruik als individueel gebruik. De *P*-waarden, de item-restcorrelaties en Cronbach's alfa blijven onveranderd wanneer de item- en betrouwbaarheidanalyses wordt herhaald zonder de uitbijters vastgesteld in hoofdstuk 3.

Indien geen onderscheid wordt gemaakt naar competenties en de 42 items worden opgevat als indicatoren van een enkele eigenschap, die we studiegerichtheid noemen, kan een totaalscore worden berekend op alle 42 items. Hiervoor is alfa gelijk aan .916 en lambda2 aan .920. Indien we rekening houden met de heterogeniteit van de verzameling van items, en de zes deelverzamelingen van items per competentie opvatten als 'superitems' waarop zes aparte totaalscores kunnen worden berekend, dan levert dit een waarde voor alfa gelijk aan .81 en lambda2 aan .84. Ook kan in dit geval de gestratificeerde alfa worden berekend (Nunnally, 1978, p. 248). Deze methode houdt eveneens rekening met de heterogeniteit van de vragenlijst en maakt gebruik van de varianties en de betrouwbaarheden per deelvragenlijst. De gestratificeerde alfa was gelijk aan .89.

### **5.3.2 Factorstructuur**

PCA berekent lineaire combinaties (dit zijn gewogen sommen) van de itemscores. Deze lineaire combinaties zijn de principale componenten, ook wel hoofdcomponenten genoemd. Elke hoofdcomponent verklaart een zo groot mogelijk uniek deel van de variantie van de totale verzameling van items. Elke volgende hoofdcomponent verklaart weer minder unieke variantie dan de vorige. De door de hoofdcomponenten verklaarde varianties zijn gelijk aan de eigenwaarden van de inter-item correlatiematrix.

PCA kan op twee manieren worden gebruikt. Bij een exploratieve analyse weet de onderzoeker niet zo goed hoeveel dimensies ten grondslag liggen aan de antwoorden op de items, en hoopt hij/zij vaak dat het er weinig zijn. Dan kan met een gering aantal hoofdcomponenten de antwoorden op een doorgaans groot aantal items worden verklaard, wat tegemoetkomt aan het wetenschappelijk streven naar spaarzaamheid. Omdat de Lijst Studiegerichtheid nog nieuw is, zal eerst exploratief te werk worden gegaan. Bij een confirmerende analyse weet de onderzoeker vooraf al hoeveel hoofdcomponenten hij/zij verwacht, en dient de PCA om na te gaan of deze verwachting uitkomt. Deze verwachting komt doorgaans voort uit theoretische overwegingen, uit eerder onderzoek met de vragenlijst, of uit de wijze waarop de lijst is geconstrueerd. In de Lijst Studiegerichtheid worden zes

competenties onderscheiden. Verwacht wordt dus dat PCA zes duidelijke hoofdcomponenten zal laten zien. Na de exploratieve analyse wordt een confirmerende analyse gedaan om deze verwachting te toetsen.

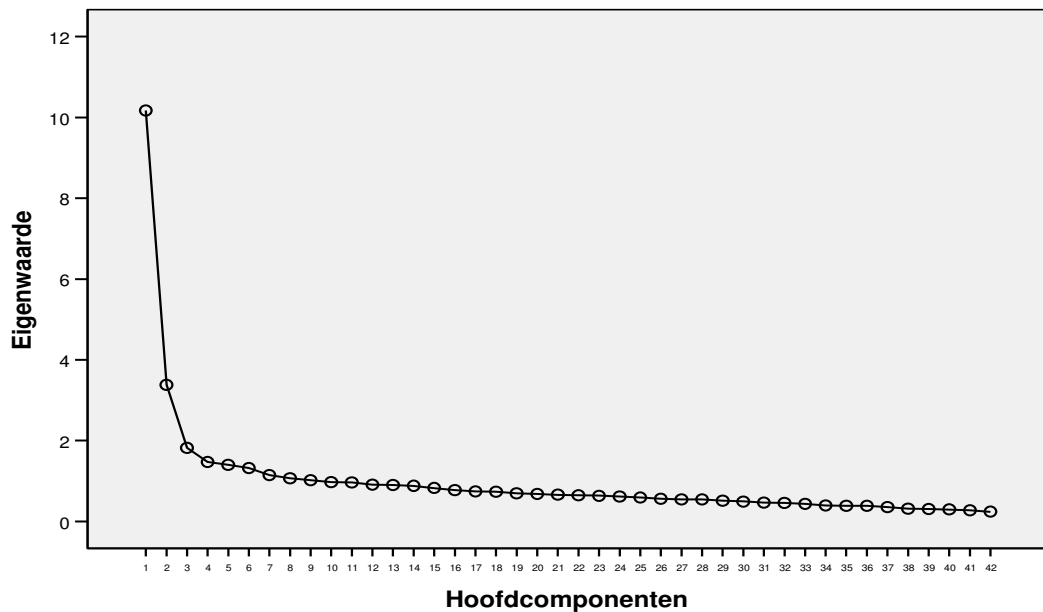
*Exploratieve analyse.* Uit tabel 5.2 blijkt dat de PCA negen hoofdcomponenten met een eigenwaarde groter dan 1 onderscheidde (n.b., als een eigenwaarde kleiner is dan 1, verklaart een hoofdcomponent minder variantie dan een enkel item en heeft hij geen waarde in de analyses).

*Tabel 5.2: Verklaarde Variantie per Hoofdcomponent, voor de Eerste 15 Hoofdcomponenten.*

Component	Eigenwaarden	Initiële PCA	
		% totale variantie	Cumulatief %
1	10.17	24.22	24.22
2	3.38	8.04	32.26
3	1.82	4.33	36.59
4	1.47	3.50	40.08
5	1.40	3.34	43.42
6	1.32	3.14	46.56
7	1.14	2.73	49.29
8	1.07	2.54	51.83
9	1.02	2.43	54.26
10	.97	2.32	56.57
11	.96	2.30	58.87
12	.91	2.17	61.04
13	.90	2.15	63.19
14	.88	2.10	65.29
15	.82	1.97	67.26

De scree plot (figuur 5.1) laat een knik zien tussen de tweede en derde hoofdcomponent, maar ook tussen de derde en de vierde. Uitgaande van de scree plot onderscheidde we twee of drie hoofdcomponenten. Dit is aanzienlijk minder dan negen, maar van de meeste hoofdcomponenten is de eigenwaarde dan ook nauwelijks groter dan 1. Samen verklaren de eerste twee hoofdcomponenten 32.26% van de totale variantie. De eerste drie hoofdcomponenten verklaren 36.59% van de totale variantie. Op basis van de scree plot en de eigenwaarden werden zowel de eerste twee hoofdcomponenten geroteerd als de eerste drie.





*Figuur 5.1: Scree plot van eigenwaarden berekend op 42 items van de Lijst Studiegerichtheid*

Varimax rotatie werd gedaan op respectievelijk de eerste twee en de eerste drie hoofdcomponenten. De bedoeling was na te gaan of hiermee een goed te interpreteren twee- of drie-factoroplossing was te verkrijgen. Tabel 5.3 laat zien dat na rotatie van de eerste twee hoofdcomponenten 18 items op factor 1 en 22 andere items op factor 2 een lading hebben van tenminste .3. Twee items laadden niet op één van de twee hoofdcomponenten. Dit zijn:

- item 5.1: Ik vind het interessant om concrete dingen schematisch weer te geven in bijvoorbeeld een model
- item 5.3: Concrete voorbeelden en opdrachten helpen mij vaak goed om iets beter te begrijpen

Na rotatie van de eerste drie hoofdcomponenten laadden alle items in de Lijst Studiegerichtheid minstens .3 op een van de drie factoren. Tabel 5.3 toont dat 17 items voldoende hoog laadden op factor 1. Elk van deze items refereert aan dynamische kenmerken van studeergedrag, zoals discipline, planning en concentratie. Leerlingen die slecht scoren op deze items zouden hun gedrag actief kunnen beïnvloeden (in deze zin gaat het om dynamische kenmerken van gedrag). Leerlingen die bijvoorbeeld aansporing nodig hebben om aan hun huiswerk te beginnen of leerlingen die snel afgeleid zijn, kunnen na bewustwording hiervan

hun studeergedrag actief beïnvloeden. Zo zouden zij op vaste momenten kunnen gaan studeren of zorgen dat zij in een omgeving studeren waar zo weinig mogelijk prikkels zijn. Tabel 5.3 laat verder zien dat 20 items voldoende hoog laadden op factor 2. Deze items refereren aan de meer statische kenmerken van studeergedrag, zoals geheugen. Deze kenmerken zijn moeilijk te beïnvloeden. Leerlingen die moeite hebben de lesstof te onthouden, kunnen dit niet zo eenvoudig veranderen. Vijf items laden op factor 3. Zij refereren aan voorkeuren en interesses. Deze kenmerken zijn ook van invloed op studeergedrag en de keuze voor een studierichting.

Deze resultaten veranderen nauwelijks wanneer wordt uitgegaan van een lading van tenminste .4. Tabel 5.3 laat zien dat voor de drie-factor oplossing 18 items een lading van tenminste .4 hebben op factor 1 en 19 items (in plaats van 22 items) op factor 2. De resultaten zijn in deze zin dus robuust. PCA gevolgd door Varimax rotatie zonder de uitbijters zoals vastgesteld in hoofdstuk 4 leverde dezelfde resultaten.

*Confirmerende analyse.* De a priori indeling van de zes deelvragenlijsten van Lijst Studiegerichtheid betrof zes competenties: Werkhouding, Plannen, Concentratievermogen, Informatie opnemen, Informatie analyseren en Innovatievermogen (tabel 5.1). Varimax rotatie van de eerste zes hoofdcomponenten leidde ertoe dat elk item tenminste .3 laadde op een of meer van de zes resulterende factoren (tabel 5.4). Dertien items laadden hoog op twee of meer factoren. Verondersteld werd dat de items toegeschreven kunnen worden aan de factor waarop zij het hoogste laadden.

*Tabel 5.3: Ladingen van 42 Items na Varimax Rotatie naar Respectievelijk Twee en Drie Factoren.*

Item Nr.	Item Tekst	Factor		Factor		
		1	2	1	2	3
2.4	Op schema met huiswerk	.74		.74		
1.6	Aansporing nodig om te beginnen	.71		.70		
2.1	Huiswerk op tijd af	.71		.72		
1.8	Voldoende inzet voor minder leuke stof	.65		.64		
1.5	Stok achter de deur nodig	.60		.58		.30
1.3	Huiswerk zelfstandig maken lukt niet goed	.60		.59		
1.11	Moeilijk om hard te werken	.60		.58		
2.5	Chaotisch werken	.58		.59		
3.1	Huiswerk voortdurend onderbreken	.58		.57		
3.5	Moeilijk om langere tijd gedachte bij huiswerk te houden	.57		.55		
2.3	Achterlopen, inhalen	.57		.57		
3.4	Makkelijk afgeleid	.56		.55		
1.9	Geen zin meer, stoppen met studeren	.56		.55		
3.2	Constant werken	.53		.52		
1.10	Al het huiswerk maken	.51		.52		
1.4	Uitstellen van oninteressante vakken	.47		.46		
1.1	Doorgaan als het niet meteen lukt	.46	.44	.44	.45	
2.2	Korte voorbereiding voor proefwerk	.41		.42		
4.3	Moeite met onthouden		.71		.66	
5.4	Veel tijd om nieuwe informatie te plaatsen		.70		.69	
3.3	Weinig moeite met inleven in vraagstuk/probleem		.63		.64	
4.2	Meer tijd aan huiswerk dan klasgenoten		.61		.60	
6.2	Nieuwsgierig		.59		.61	
5.8	Overzien van grote hoeveelheden informatie is lastig		.59		.49	.38
6.1	Liever aansluiten bij bestaande ideeën		.57		.51	
6.3	Nooit nieuwe werkwijze bedacht		.51		.51	
1.2	Iemand om hulp vragen bij studeren	.34	.50	.34	.59	
1.7	Afmaken waar aan begonnen is	.45	.49	.44	.56	
4.4	Bij proefwerk deel van de stof vergeten		.49		.48	
5.9	Opdelen van ingewikkeld probleem in deelproblemen		.49		.45	
5.12	Problemen vanuit verschillende invalshoeken bekijken		.49		.48	
5.2	Vooraf op de grote lijnen letten		.49		.58	
5.13	Onderscheiden hoofd- en bijzaken moeilijk		.47		.40	
5.10	Oplossingen belangrijker dan oorzaken		.40		.34	
5.6	Waarom van probleem leuker dan oplossing(en)		.39			.39
5.7	Meer doener dan denker		.38			.63
3.6	Weinig moeite om me te concentreren	.34	.38	.32	.35	
4.1	Herhaling in lessen of leerstof, beter onthouden		.34			.54
5.5	Meer theoretisch dan praktisch		.33			.57
5.11	Details leuker dan grote lijnen		.32		.40	
5.1	Concrete dingen schematisch weergeven				.31	
5.3	Concrete voorbeelden en opdrachten helpen goed					.46

Tabel 5.4: Ladingen van 42 Items na Varimax Rotatie naar Zes Factoren.

Item Nr.	Item Tekst	Factoren					
		1	2	3	4	5	6
4.3	Moeite met onthouden	.69					
5.4	Veel tijd om nieuwe informatie te plaatsen	.68					
4.2	Meer tijd aan huiswerk dan klasgenoten	.67					
3.3	Weinig moeite met inleven in vraagstuk/probleem	.64					
5.2	Vooraf op de grote lijnen letten	.63					
1.2	Iemand om hulp vragen bij studeren	.57					
4.4	Bij proefwerk deel van de stof vergeten	.51					
1.7	Afmaken waar aan begonnen is	.47		.35			
5.11	Details leuker dan grote lijnen	.41				-.36	
5.8	Overzien van grote hoeveelheden informatie is lastig	.38			.36		
1.1	Doorgaan als het niet meteen lukt	.38	.32	.30			
3.4	Makkelijk afgeleid		.77				
3.1	Huiswerk voortdurend onderbreken		.67				
3.5	Moeilijk om langere tijd gedachte bij huiswerk te houden		.65				
3.2	Constant werken		.61				
1.6	Aansporing nodig om te beginnen		.57	.43			
1.11	Moeilijk om hard te werken		.57				
1.9	Geen zin meer, stoppen met studeren		.53				
1.5	Stok achter de deur nodig		.48	.34			
2.5	Chaotisch werken		.44	.39			
3.6	Weinig moeite om me te concentreren	.33	.44				
2.1	Huiswerk op tijd af			.74			
2.4	Op schema met huiswerk		.32	.70			
1.10	Al het huiswerk maken			.65			
1.3	Huiswerk zelfstandig maken lukt niet goed			.58			
2.3	Achterlopen, inhalen			.58			
1.8	Voldoende inzet voor minder leuke stof		.41	.49			
2.2	Korte voorbereiding van proefwerk			.43			
5.1	Concrete dingen schematisch weergeven				.63		
5.12	Problemen vanuit verschillende invalshoeken bekijken				.59		
5.9	Opdelen van ingewikkeld probleem in deelproblemen				.58		
6.1	Liever aansluiten bij bestaande ideeën				.57		
6.2	Nieuwsgierig	.43			.45		
5.6	Waarom van probleem leuker dan oplossing(en)				.43	.30	
5.10	Oplossingen belangrijker oorzaken				.40		
6.3	Nooit nieuwe werkwijze bedacht	.36			.38		
5.5	Meer theoretisch dan praktisch					.74	
5.7	Meer doener dan denker					.70	
5.3	Concrete voorbeelden en opdrachten helpen goed						.66
4.1	Herhaling in lessen of leerstof, beter onthouden						.52
1.4	Uitstellen van oninteressante vakken			.43			.45
5.13	Onderscheiden hoofd- en bijzaken moeilijk	.35					.36

De indeling van de items komt niet volledig overeen met de a priori indeling (zie tabel 5.5). Opvallend is overigens dat vier van de zes competenties vrijwel geheel intact blijven. De items van de competentie Concentratievermogen laadden, met uitzondering van één item (item 3.3: “Ik heb weinig moeite me in een vraagstuk in te leven”), het hoogste op factor 2 (tabel 5.4). De items van de competentie Plannen laden allen het hoogste op factor 3, terwijl item 2.5 (“Ik werk een beetje chaotisch”) ook op factor 2 laadt. Op een na, laden de items van

de competentie Informatie opnemen het hoogst op factor 1. De uitzondering is item 4.1 “Ik onthoud de stof beter als er meer herhaling in de lessen of leerstof zit”, dat laadt op factor 6. De items van de competentie Innovatievermogen laden het hoogst op factor 4.

De competenties Werkhouding en Informatie analyseren vallen uiteen. De items uit de competentie Werkhouding verspreiden zich over de eerste drie factoren. De items uit de competentie Informatie analyseren verspreiden zich over de factoren 1 en 4. Twee items (item 5.5: “Ik ben meer theoretisch dan praktisch ingesteld”, en item 5.7: “Ik ben meer een doener dan een denker”) laden het hoogst op factor 5. Twee items (item 5.3: “Concrete voorbeelden en opdrachten helpen mij vaak goed om iets beter te begrijpen”, en item 5.13: “Ik vind het niet altijd eenvoudig om hoofdzaken van bijzaken te onderscheiden”) laden het hoogst op factor 6.

De interpretatie van de factoren op basis van de items die er tenminste .3 op laden, luidt als volgt. Factor 1 staat voor “doorzetten”, factor 2 voor “plannen”, factor 3 voor “informatie opnemen”, en factor 4 voor “informatie analyseren”. De factoren 5 en 6 bestaan uit weinig items en zijn lastig te benoemen. Deze resultaten blijven gelijk wanneer de lading op tenminste 0.4 wordt gesteld. Herhaling van deze confirmerende PCA zonder uitbijters zoals vastgesteld in hoofdstuk 4 levert geen andere resultaten op. Op basis van de resultaten van de exploratieve en confirmerende analyses worden geen veranderingen aangebracht in deze vragenlijst.

*Tabel 5.5: A Priori Itemindeling versus Itemindeling na Confirmerende PCA met Zes Componenten.*

<i>A priori itemindeling</i>		<i>Itemindeling na Varimax rotatie</i>					
Item Nr.	Item tekst	1	2	3	4	5	6
1.1	Doorgaan als het niet meteen lukt	X					
1.2	Iemand om hulp vragen bij studeren	X					
1.3	Huiswerk zelfstandig maken lukt niet goed			X			
1.4	Uitstellen van oninteressante vakken						X
1.5	Stok achter de deur nodig		X				
1.6	Aansporing nodig om te beginnen		X				
1.7	Afmaken waar aan begonnen is	X					
1.8	Voldoende inzet voor minder leuke stof			X			
1.9	Geen zin meer, stoppen met studeren		X				
1.10	Al het huiswerk maken			X			
1.11	Moeilijk om hard te werken		X				
2.1	Huiswerk op tijd af			X			
2.2	Korte voorbereiding voor proefwerk			X			
2.3	Achterlopen, inhalen			X			
2.4	Op schema met huiswerk			X			
2.5	Chaotisch werken		X				
3.1	Huiswerk voortdurend onderbreken		X				
3.2	Constant werken		X				
3.3	Weinig moeite met inleven in vraagstuk/probleem	X					
3.4	Makkelijk afgeleid		X				
3.5	Moeilijk om langere tijd gedachte bij huiswerk te houden		X				
3.6	Weinig moeite om me te concentreren		X				
4.1	Herhaling in lessen of leerstof, beter onthouden						X
4.2	Meer tijd aan huiswerk dan klasgenoten	X					
4.3	Moeite met onthouden	X					
4.4	Bij proefwerk deel van de stof vergeten	X					
5.1	Concrete dingen schematisch weergeven				X		
5.2	Vooraf op grote lijnen letten	X					
5.3	Concrete voorbeelden en opdrachten helpen goed						X
5.4	Veel tijd om nieuwe informatie te plaatsen	X					
5.5	Meer theoretisch dan praktisch					X	
5.6	Waarom van probleem leuker dan oplossing(en)				X		
5.7	Meer doener dan denker					X	
5.8	Overzien van grote hoeveelheden informatie is lastig	X					
5.9	Opdelen van ingewikkeld probleem in deelproblemen				X		
5.10	Oplossingen belangrijker dan oorzaken				X		
5.11	Details leuker dan grote lijnen	X					
5.12	Problemen vanuit verschillende invalshoeken bekijken				X		
5.13	Onderscheiden hoofd- en bijzaken moeilijk						X
6.1	Liever aansluiten bij bestaande ideeën				X		
6.2	Nieuwsgierig				X		
6.3	Nooit nieuwe werkwijze bedacht				X		

### 5.3.3 Mekkenschaalanalyse

Naast een PCA kan ook MSA gebruikt worden om één of meer dimensies te onderscheiden in de data (Wismeijer, Sijtsma, Vingerhoets, & Van Assen, 2008, in druk). Twee belangrijke verschillen tussen PCA en MSA zijn de volgende. Ten eerste zoekt PCA naar dimensies die het maximum aan variantie in de data verklaren, terwijl MSA naar dimensies zoekt die gebruikt kunnen worden als schalen voor items en personen: maximale condensatie van informatie (PCA) versus maximale schaalbaarheid (MSA). Ten tweede gebruikt PCA bij het construeren van de hoofdcomponenten alle items tegelijkertijd, terwijl MSA items een voor een in de eerste schaal selecteert totdat niet meer aan een schaalbaarheids criterium wordt voldaan; daarna wordt uit de overblijvende items stap voor stap een tweede schaal geconstrueerd, enzovoort (zie ook Paas & Sijtsma, 2008; Scheirs, & Sijtsma, 2001; Sijtsma, Emons, Bouwmeester, Nyčliček, & Roorda, 2008).

Het uitgangspunt van MSA is, dat gebaseerd op de antwoorden van een respondent op een verzameling van items, zijn positie op een onderliggende latente variabele kan worden bepaald. Deze variabele representeert de schaal. In dit onderzoek verwijst deze variabele naar studiegerelateerde competenties. Door middel van MSA wordt nagegaan in hoeverre items bij elkaar passen, met andere woorden: of ze toe te schrijven zijn aan dezelfde onderliggende competentie. MSA onderzoekt de dimensionaliteit van de data en onderscheidt deelverzamelingen van items (indien er diverse deelverzamelingen in de data te onderscheiden zijn) die elk een schaal vormen. Om na te gaan of de schaal accurate meting toelaat, wordt gebruik gemaakt van de schaalbaarheidscoëfficiënt  $H$  voor een verzameling van items. De vuistregels voor gebruik van deze  $H$ -coëfficiënt zijn de volgende:  $H < 0.3$ , items zijn niet schaalbaar;  $0.3 \leq H < 0.4$ , items vormen een zwakke schaal;  $0.4 \leq H < 0.5$ , items vormen een goede schaal; en  $0.5 \leq H < 1.0$ , items vormen een sterke schaal.

De gegevens van de Lijst Studiegerichtheid werden onderworpen aan MSA. Ook hierbij werd zowel exploratief als confirmerend te werk gegaan. Omdat de Lijst Studiegerichtheid nieuw was, werd bij de PCA eerst exploratief te werk gegaan en daarna confirmerend. Gezien de resultaten van de PCA werd bij de MSA nu meteen confirmerend te werk gegaan.

De gegevens van de items van de a priori samengestelde deelvragenlijsten werden in het programma MSP (Molenaar & Sijtsma, 2000) ingevoerd en gecontroleerd op schaalbaarheid van de individuele items en van de gehele verzameling items per competentie.

Hiervoor werden respectievelijk de schaalbaarheidscoëfficiënt per item gebruikt (voor item  $j$ , is dit de  $H_j$ -coëfficiënt) en de totale schaalbaarheidscoëfficiënt voor de gehele schaal (deze wordt met de notatie  $H$  aangeduid; dit is de schaalbaarheidscoëfficiënt waarvoor eerder vuistregels werden besproken). Voor de derde competentie (concentratievermogen) en de vijfde competentie (informatie analyseren) werden aanvullende analyses gedaan, omdat de schaalbaarheidscoëfficiënten per item en/of voor de gehele schaal te laag bleken te zijn.

In aanvulling op het gebruik van schaalbaarheidscoëfficiënten werd onderzocht of de individuele itemscores een monotoon positieve relatie hadden met de restscore op de overige items. Dit is de monotonie-eigenschap van items. De relatie tussen itemscore en restscore geeft een schatting van de item-responsfunctie (Drenth & Sijtsma, 2006, hfst. 7). Monotonie is sterker dan een positieve item-restcorrelatie; een positieve correlatie veronderstelt alleen een positieve tendens die ook grillig (op en neer) kan verlopen, terwijl monotonie veronderstelt dat die tendens altijd positief is en niet grillig. Als voor alle items in een Mokkenschaal geldt dat hun itemschaalbaarheidscoëfficiënten  $H_j \geq .3$  en de totale schaalbaarheidscoëfficiënt  $H \geq .3$  (daaraan is dan automatisch ook voldaan), en voor alle items is vastgesteld dat hun item-responsfuncties monotoon zijn, dan is de schaal waarop personen worden gemeten niet alleen ordinaal (Sijtsma & Molenaar, 2002, p. 22), maar ook voldoende nauwkeurig.

Ook wordt per competentie onderzocht of de item-responsfuncties van de items elkaar niet snijden. Het niet-snijden van deze functies is nodig om er zeker van te zijn dat de betrouwbaarheidsmethode Mokken's Rho inderdaad een goede schatting geeft van de betrouwbaarheid van de totaalscore per competentie. Onder kleine afwijkingen van niet-snijden verstaan we dat na het snijpunt de functies weliswaar verkeerdom liggen maar dicht bij elkaar blijven, en bijvoorbeeld na een tweede snijpunt weer de verwachte volgorde aanhouden. Bij grote afwijkingen lopen functies na een snijpunt juist ver uiteen en houden zij langdurig de verkeerde volgorde aan. Kleine afwijkingen laten het gebruik van Rho nog steeds toe (Sijtsma & Molenaar, 2002, p. 109). Het voordeel van Rho ten opzichte van Cronbach's alfa, is dat Rho meestal dicht bij de echte betrouwbaarheid ligt. Beide worden hier gerapporteerd. Alle berekeningen werden uitgevoerd met de default-instellingen van MSP.

Tabel 5.6 laat de resultaten van de MSA zien voor de eerste deelvragenlijst, Werkhouding. De schaalbaarheidscoëfficiënt  $H$  is gelijk aan .51. De itemschaalbaarheid is voor elke item goed



( $H_j > .4$ ). Op basis van deze resultaten werd geconcludeerd dat deze items bij elkaar een sterke schaal vormen. De geschatte item-responsfuncties zijn alle monotoon stijgend, zodat aan de monotonie-eigenschap is voldaan. De totaalscore op de elf items voor werkhouding laat een ordening van personen toe op de schaal die door deze items wordt gedefinieerd. De paargewijze vergelijking van item-responsfuncties laat een paar kleine, maar niet-significante schendingen zien van de eis dat dergelijke functies niet snijden. Daaruit werd geconcludeerd dat Mokken's Rho een goede schatting van de betrouwbaarheid geeft. Mokken's Rho en Cronbach's alfa zijn beide goed voor zowel wetenschappelijk als individueel gebruik van de totaalscores.

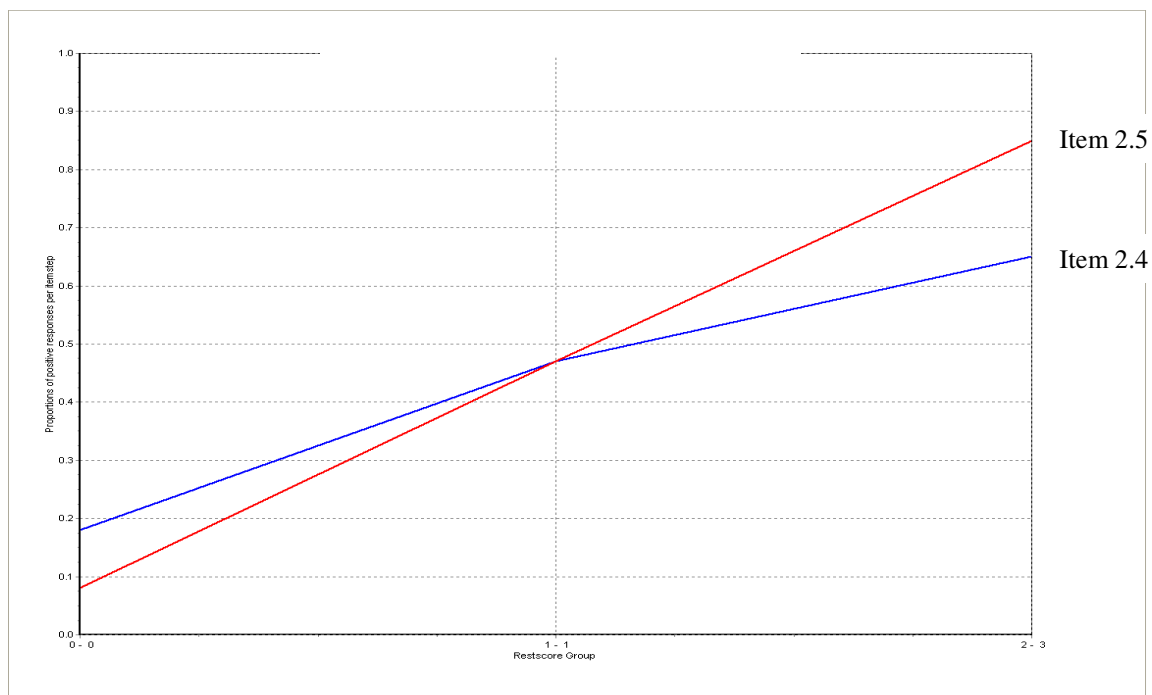
*Tabel 5.6: Resultaten Mekkenschaalanalyse voor Deelvragenlijst 1: Werkhouding.*

Items		Werkhouding	
		Schendingen	
		Item $H_j$	Niet-snijden
1.1	Als ik met iets moeilijks bezig ben wat mij niet meteen lukt, dan ga ik door tot het wel lukt.	.52	1/
1.2	Als ik de lesstof niet begrijp, vraag ik een leraar of klasgenoot om hulp.	.50	2/
1.3	Als ik mijn huiswerk helemaal zelfstandig moet maken kom ik er meestal niet aan toe om het goed te maken.	.47	
1.4	Ik stel leren voor vakken die ik niet interessant vind langer uit dan voor de andere vakken.	.55	
1.5	Om te studeren heb ik een stok achter de deur nodig.	.51	2/
1.6	Ik heb vaak aansporing nodig om aan mijn huiswerk te beginnen.	.54	
1.7	Zaken waar ik aan begonnen ben maak ik meestal wel af.	.57	1/
1.8	Ook voor de minder leuke stof zet ik me voldoende in.	.51	
1.9	Ik houd op met studeren als ik geen zin meer heb, ook al ben ik nog maar kort bezig.	.47	
1.10	Ik maak altijd al mijn huiswerk.	.56	
1.11	Ik vind het vaker dan ik zou willen moeilijk om hard te werken.	.52	
Totale schaalbaarheid $H$ :		.51	
Mokken's Rho:		.86	
Cronbach's alfa:		.85	

Noot: de getallen (x/y) in de kolom Niet-snijden betekenen x schendingen, waarvan y significant

Tabel 5.7 geeft de resultaten van MSA weer voor de tweede deelvragenlijst, Plannen. De schaalbaarheid ( $H$ -coëfficiënt) is gelijk aan .48. De itemschaalbaarheid ( $H_j$ ) is voor vier items groter dan .4, en voor item 2.5 is deze gelijk aan .39. Gezamenlijk vormen deze items een goede schaal. De geschatte item-responsfuncties zijn alle monotoon stijgend, zodat aan de monotonie-eigenschap is voldaan. De totaalscore op de vijf items voor plannen laten een

ordering van personen toe op de schaal. Uit het onderzoek naar het niet-snijden van de item-responsfuncties blijkt dat de functies van item 2.4 en item 2.5 snijden en dat dit een significante schending oplevert met een absolute waarde van .10, op een schaal van 0-1 (zie figuur 5.1, linkerkant). Het gevolg is dat de ordering van de items niet voor de gehele schaal identiek is. De vraag is wat de consequentie is voor de bruikbaarheid van Mokken's Rho. Omdat het om slechts een schending gaat, werd besloten om Mokken's Rho wel te interpreteren. Mokken's Rho en Cronbach's alfa vallen in de categorie goed voor wetenschappelijk onderzoek en voldoende voor gebruik bij individuen.



*Figuur 5.1: Grafiek voor de item-responsfuncties van de items 2.4 en 2.5 (MSP)*

Tabel 5.7: Resultaten Mokkenschaaalanalyse voor Deelvragenlijst 2: Plannen.

Items		Plannen		
		Item $H_j$	Schendingen	
			Monotonie	Niet-snijden
2.1	Ik heb mijn huiswerk (bijna) altijd op tijd af.	.58		1/
2.2	Ik begin de voorbereiding van een proefwerk kort van tevoren.	.45		
2.3	Als ik met leren een beetje achterloop, haal ik dat meestal direct weer in.	.45		3/
2.4	Ik lig meestal op schema met mijn huiswerk.	.54		3/
2.5	Ik werk een beetje chaotisch.	.39		3/
Totale schaalbaarheid $H$ :			.48	
Mokken's Rho:			.77	
Cronbach's alfa:			.74	

Uit de resultaten van MSA voor de derde deelvragenlijst, Concentratievermogen, blijkt dat item 3.3 de totale schaalbaarheid wellicht schade doet, omdat de  $H_j$ -waarde slechts .27 is (tabel 5.8). De analyses werden nogmaals gedaan na verwijdering van item 3.3. Tabel 5.8 laat zien dat de totale schaalbaarheid stijgt van  $H = .40$  naar  $H = .44$ . Voor vier items neemt ook de itemschaalbaarheid  $H_j$  toe, maar voor item 3.6 blijft deze .34. De conclusie luidt dat weglaten van item 3.3 de schaalbaarheid wel wat verhoogt, maar dat deze verhoging bescheiden is. Item 3.3 bleef derhalve gehandhaafd in de schaal, die de kwalificatie goed heeft. De geschatte item-responsfuncties zijn alle monotoon. Er is derhalve sprake van een ordinale schaal voor Concentratievermogen. Diverse item-responsefuncties snijden met andere item-responsfuncties, maar slechts tweemaal is de schending significant (en in beide gevallen is deze gelijk aan .10). Besloten werd Mokken's Rho wel te interpreteren. Mokken's Rho en Cronbach's alfa vallen in de categorie goed voor wetenschappelijk onderzoek en voldoende voor gebruik bij individuen.

Tabel 5.8: Resultaten Mokkenschaaanalyse voor Deelvragenlijst 3: Concentratievermogen.

Items	Concentratievermogen, 5 items			Concentratievermogen, zonder Item 3.3		
	Item $H_j$	Schendingen		Item $H_j$	Schendingen	
		Monotonie	Niet-snijden		Monotonie	Niet-snijden
3.1 Ik onderbreek mijn huiswerk voortdurend om even iets te eten/drinken, wat rond te wandelen, TV te kijken of tegen iemand te praten.	.43		2/1	.47		1/
3.2 Ik werk constant.	.41		1/	.43		
3.3 Ik heb weinig moeite me in een vraagstuk of probleem in te leven.	.27			-	-	-
3.4 Ik raak nogal makkelijk afgeleid van het studeren.	.48		4/	.50		3/
3.5 Ik vind het moeilijk om langere tijd mijn gedachten bij mijn huiswerk te houden.	.41		2/	.43		1/
3.6 Als ik gestoord wordt tijdens het leren, kost het mij vervolgens weinig moeite om me direct weer te concentreren.	.34		3/1	.34		2/
Totale schaalbaarheid $H$ :		.40			.44	
Mokken's Rho:		.76			.76	
Cronbach's alfa:		.73			.75	

Tabel 5.9 laat zien dat voor elk item uit de vierde deelvragenlijst, Informatie opnemen, de itemschaalbaarheid ( $H_j$ ) hoger is dan .4. De totale schaalbaarheid is eveneens goed ( $H = .49$ ). Er zijn geen schendingen van monotonie. De totaalscore op de vier items kan worden gebruikt om personen te ordenen op Informatie opnemen. Verder zijn er geen snijdingen van item-responsfuncties, zodat Mokken's Rho zonder probleem kan worden geïnterpreteerd. Mokken's Rho en Cronbach's alfa vallen in de categorie voldoende voor wetenschappelijk onderzoek en onvoldoende voor gebruik bij individuen.

*Tabel 5.9: Resultaten Mokkenschaaalanalyse voor Deelvragenlijst 4: Informatie Opnemen.*

Items		Informatie opnemen		
		Item $H_j$	Schendingen	
			Monotonie	Niet-snijden
4.1	Ik onthoud de stof beter als er meer herhaling in de lessen of leerstof zit.	.59		
4.2	Ik besteed gemiddeld meer tijd aan mijn huiswerk dan mijn klasgenoten.	.44		
4.3	Het kost mij moeite te onthouden wat ik heb geleerd.	.59		
4.4	Tegen de tijd dat ik een proefwerk moet maken ben ik een deel van de stof alweer vergeten.	.42		
Totale schaalbaarheid $H$ :			.49	
Mokken's Rho:			.64	
Cronbach's alfa:			.60	

Tabel 5.10 laat zien dat voor de vijfde competentie, Informatie analyseren, de itemschaalbaarheid van diverse items onder de maat is ( $H_j < .3$ ). De totale  $H$ -waarde is ook te laag:  $H = .27$ . De items voor deze competentie vormen dus samen niet een schaal. Opvallend is dat er geen significante schendingen van monotonie zijn, en zelfs nauwelijks steekproefschendingen. Bij de PCA viel deze deelvragenlijst uit elkaar in kleine deelvragenlijsten. Daarom onderzochten we deze deelvragenlijsten hier gedetailleerd met behulp van MSA.

Tabel 5.10: Resultaten Mokkenschaaanalyse voor Deelvragenlijst 5: Informatie Analyseren.

Items		Informatie analyseren	
		Item $H_j$	Schendingen Monotonie Niet- snijden
5.1	Ik vind het interessant om concrete dingen schematisch weer te geven in bijvoorbeeld een model.	.21	
5.2	Ik let tijdens het leren vooral op de grote lijnen.	.24	2/
5.3	Concrete voorbeelden en opdrachten helpen mij vaak goed om iets beter te begrijpen.	.30	
5.4	Het kost mij altijd veel tijd om nieuwe informatie te plaatsen binnen mijn bestaande kennis.	.53	
5.5	Ik ben meer theoretisch dan praktisch ingesteld.	.26	
5.6	Ik ben meer geïnteresseerd in het waarom van een probleem of verschijnsel dan in de mogelijke oplossing(en).	.23	1/
5.7	Ik ben meer een doener dan een denker.	.26	2/
5.8	Ik vind het lastig om grote hoeveelheden informatie te overzien.	.35	2/
5.9	Ik ben goed in het opdelen van een ingewikkeld probleem in deelproblemen.	.32	1/
5.10	Het vinden van oplossingen is belangrijker dan het vinden van oorzaken.	.24	2/
5.11	Ik vind het leuker om met details bezig te zijn, ik houd mij liever niet bezig met het uitzetten van de grote lijnen.	.15	9/
5.12	Ik houd ervan om problemen vanuit verschillende invalshoeken te bekijken.	.33	1/
5.13	Ik vind het niet altijd eenvoudig hoofdzaken van bijzaken te onderscheiden.	.26	2/
Totale schaalbaarheid $H$ :			.27
Mokken's Rho:			.75
Cronbach's alfa:			.75

Voor het gedetailleerder onderzoek bestudeerden we de dimensionaliteit van deze deelvragenlijst met behulp van de zoekoptie in het programma MSP. We gebruikten daarbij verschillende ondergrenzen voor de  $H$ -coëfficiënt. Deze ondergrenzen hebben invloed op de samenstelling van de clusters waarin de items geselecteerd worden. Begonnen werd bij  $H = .30$  (default in MSP) en daarna probeerden we een ondergrens van  $H = .20$ . In tabel 5.11 worden de resultaten weergegeven.

*Tabel 5.11: Gedetailleerde Resultaten Itemselectie Deelvragenlijst 5: Informatie Analyseren, voor Ondergrenzen 0.30 en 0.20.*

Subschaal	Ondergrens					
	0.30			0.20		
	Item	Item $H_i$	$H$ / Rho / alfa	Item	Item $H_i$	$H$ / Rho / alfa
1	5.1	.35	.42 / .71 / .71	5.1	.22	.29 / .76 / .76
	5.4	.56		5.2	.21	
	5.8	.43		5.4	.54	
	5.9	.43		5.5	.29	
	5.12	.40		5.6	.25	
	5.13	.37		5.7	.29	
				5.8	.36	
				5.9	.33	
				5.10	.26	
				5.12	.34	
				5.13	.26	
2	5.3	.53	.66 / .69 / .59			
	5.5	.67				
	5.7	.69				
3	5.2	.54	.54 / .54 / .51			
	5.11	.54				
4	5.6	.34	.34 / .48 / .46			
	5.10	.34				

Tabel 5.11 laat zien dat de deelvragenlijst informatie analyseren bij een ondergrens voor  $H$  van 0.30 uiteenvalt in vier subschalen. De eerste subschaal bevat zes items die “verwerken van complexe informatie” als thema kennen. De totale schaalbaarheid is goed en de itemschaalbaarheid is voor alle items hoger dan .3. Subschaal 2 gaat over de voorkeur voor theorie of praktijk. De schaalbaarheid van deze subschaal is sterk. De itemschaalbaarheid van de drie items in deze subschaal is hoger dan .5. Subschaal 3 bevat twee items die vragen naar de voorkeur voor grote lijnen of details. De schaalbaarheid is sterk, maar de praktische waarde van de schaal kan in twijfel worden getrokken gezien het kleine aantal van twee items. Subschaal 4 vraagt naar de interesse in oorzaken of oplossingen. De totale schaalbaarheid van deze subschaal met wederom maar twee items is zwak.

Bij de analyses met een ondergrens voor  $H$  van 0.20 viel deelvragenlijst Informatie analyseren uiteen in één subschaal met elf items en twee niet-schaalbare items (tabel 5.12). De totale schaalbaarheid van de subschaal is lager dan .3 en de itemschaalbaarheid van diverse items binnen deze subschaal is ook lager dan .3. We kunnen hier dus niet van een subschaal spreken. De items die buiten deze subschaal vallen zijn: item 5.3 (*‘Concrete voorbeelden en opdrachten helpen mij vaak goed om iets beter te begrijpen’*) en item 5.11 (*‘Ik*

*vind het leuker om met details bezig te zijn, ik houd mij liever niet bezig met het uitzetten van de grote lijnen’).* Hiervoor kan geen inhoudelijke reden gevonden worden.

De gedetailleerde analyses met behulp van MSA leidden ofwel tot de conclusie dat vier deelschalen gebruikt zouden moeten worden waarvan drie te weinig items bevatten, of na weglating van twee items een enkele schaal waarvan de totale schaalbaarheid te gering was ( $H = .29$ ) en de items bij elkaar dus net geen zwakke schaal vormden. Omdat beide resultaten onbevredigend waren, is verder uitgegaan van de 13 items waarvan, zoals eerder vermeld, de geschatte item-responsfuncties alle monotoon waren. Verder waren er wel diverse item-responsfuncties betrokken bij snijdingen met andere item-responsfuncties maar was geen van deze schendingen significant. Mokken’s Rho = .76 en Cronbach’s alfa = .76, hetgeen goed is voor wetenschappelijk onderzoek en voldoende voor gebruik bij individuen.

MSA voor de zesde deelvragenlijst, Innovatievermogen, leverde een goede totale schaalbaarheid:  $H = .48$  (tabel 5.12). Ook de itemschaalbaarheid van de afzonderlijke items is goed. Er werden geen schendingen gevonden van monotonie en geen van de item-responsfuncties sneed met andere functies. Mokken’s Rho (maar niet Cronbach’s alfa) was voldoende voor gebruik van de totaalscore in wetenschappelijk onderzoek, maar te laag voor individueel gebruik. De deelvragenlijst innovatievermogen werd desalniettemin gehandhaafd in het verdere onderzoek. MSA voor de data zonder de uitbijters, zoals vastgesteld in hoofdstuk 4, leverde geen andere resultaten op.

*Tabel 5.12: Resultaten Mekkenschaalanalyse voor Deelvragenlijst 6: Innovatievermogen.*

Items		Innovatievermogen	
		Schendingen	
		Item $H_i$	Niet-snijden
6.1	Ik wil liever aansluiten bij bestaande ideeën en theorieën dan nieuwe bedenken.	.53	
6.2	Ik ben nieuwsgierig, ik wil altijd meer weten.	.46	
6.3	Ik heb nog nooit een nieuwe werkwijze bedacht.	.44	
Totale schaalbaarheid $H$ :			.48
Mokken’s Rho:			.61
Cronbach’s alfa:			.59



## 5.4 Conclusie

Uit de exploratieve PCA bleek dat de Lijst Studiegerichtheid onder te verdelen was in drie deelverzamelingen van items. Omdat de Lijst Studiegerichtheid gebaseerd was op een a priori indeling van de 42 items voor de meting van zes competenties, werd ook een confirmerende PCA uitgevoerd. De resultaten wezen op een indeling die niet geheel overeenkwam met de a priori indeling. Wel bleven vier van de zes deelvragenlijsten vrijwel geheel intact. Op basis van deze resultaten en de voldoende hoge waarden van Cronbachs Alfa en Guttmans lambda2 werd voorlopig geconcludeerd dat er geen wijzigingen nodig waren in de samenstelling van Lijst Studiegerichtheid.

Door middel van MSA werd onderzocht in hoeverre de a priori deelvragenlijsten schaalbaar en betrouwbaar waren. Met uitzondering van deelvragenlijst Informatie analyseren was de totale schaalbaarheid van alle deelvragenlijsten goed tot sterk. Deze resultaten gaven geen aanleiding tot het aanbrengen van wijzigingen in de samenstelling van de deelvragenlijsten. Voor Informatie analyseren werden aanvullende analyses gedaan. De lijst viel uiteen in vier kleine subschalen met een totale schaalbaarheid die varieerde van zwak tot sterk. Omdat diverse subschalen te klein waren en omdat de betrouwbaarheid van de gehele deelvragenlijst (13 items) hoog was, werden er geen wijzigingen in aangebracht.

De betrouwbaarheidanalyses leidden tot de conclusie dat de zes competentiescores alle geschikt zijn voor gebruik in wetenschappelijk onderzoek. Voor gebruik in verband met begeleiding bij individuele beslissingen over studie- en opleidingskeuze bleken Werkhouding, Plannen, Concentratievermogen en Informatie analyseren alle geschikt, hadden informatie opnemen en innovatievermogen te lage betrouwbaarheden. Omdat de betrouwbaarheid van alle zes competentiescores tezamen in de categorie goed viel, werden de zes competenties verder gehandhaafd voor gebruik in verder onderzoek.

De resultaten van de PCA en de MSA leidden uiteindelijk tot de conclusie dat we te maken hebben met deelvragenlijsten voor zes verschillende competenties die een goede tot sterke schaalbaarheid hebben en meestal voldoende betrouwbare totaalscores.

In dit hoofdstuk werden de itemanalyses, principale componentenanalyses (PCA) en Mekkenschaalanalyses (MSA) herhaald voor de data zonder uitbijters (zie hoofdstuk 3). Deze uitbijters hadden geen invloed op de resultaten van de analyses inclusief de uitbijters. De betrouwbaarheid en schaalbaarheid van de deelvragenlijsten van de Lijst Studiegerichtheid

bleef gelijk. In hoofdstuk 8 herhalen we derhalve enkel de regressieanalyses waarbij de rapportcijfers betrokken zijn voor de data zonder uitbijters.

## **6 Psychometrische analyse TU/e Opleidingenwijzer**

### **6.1 Inleiding**

In dit hoofdstuk worden de resultaten van de psychometrische analyses van de gegevens van de TU/e Opleidingenwijzer van de Digitale sTUDiekeuzecoach besproken. De TU/e Opleidingenwijzer bestaat uit tien casussen die een technologisch en maatschappelijk relevante situatie beschrijven. Binnen deze tien casussen worden bijdragen geformuleerd die door ingenieurs van elf TU/e opleidingen geleverd kunnen worden ter oplossing van de desbetreffende casus. Iedere TU/e opleiding formuleerde twaalf bijdragen verdeeld over tien casussen. In totaal werden dus 132 bijdragen geformuleerd in deze vragenlijst. De TU/e Opleidingenwijzer werd meer in detail beschreven in hoofdstuk 2.

In hoofdstuk 3 werd het vooronderzoek beschreven waarin ondermeer de eerste versie van deze vragenlijst werd beoordeeld. Naar aanleiding van de resultaten werden enkele veranderingen in de vragenlijst aangebracht. In de schooljaren 05-06 en 06-07 werkten in totaal 385 VWO bovenbouwleerlingen met het programma Digitale sTUDiekeuzecoach, waar de TU/e Opleidingenwijzer deel van uitmaakt. In hoofdstuk 4 werd vastgesteld dat deze steekproef beschouwd kan worden als een homogene trekking uit dezelfde populatie. In het onderhavige hoofdstuk worden de itemanalyse, de betrouwbaarheid en de frequentieverdelingen van de TU/e Opleidingenwijzer besproken.

### **6.2 Methode**

Van de 385 VWO bovenbouwleerlingen die ten behoeve van hun studiekeuzeproces werkten met het studiekeuzeprogramma Digitale sTUDiekeuzecoach vulden 329 leerlingen de TU/e Opleidingenwijzer in (zie ook tabel 4.2). De antwoorden van de leerlingen waren de aangevinkte bijdragen binnen tien casussen van de TU/e Opleidingenwijzer. Deze aangevinkte bijdragen werden omgezet in opleidingsscores. Dit zijn voor elke leerling per opleiding de totaalscores die weergeven hoe vaak de betreffende leerling een bijdrage van een specifieke opleiding aan de tien casussen heeft aangevinkt. Elke leerling heeft dus elf

totaalscores, voor elke opleiding één, en elke totaalscore heeft waarden die variëren van 0 tot en met 12.

Per totaalscore werd de samenhang van de twaalf bijdragen (een bijdrage wordt hier ook wel een 'item' genoemd) beoordeeld door middel van de 66 inter-itemcorrelaties en de twaalf item-restcorrelaties van elk item met de overige elf bijdragen. Uit de item-responstheorie (bijv. Sijtsma & Molenaar, 2002, p. 36) is bekend dat de inter-itemcorrelaties alle niet-negatief (d.i., nul of positief) moeten zijn om op een zinvolle manier totaalscores te kunnen berekenen. Zinvol betekent dat een hogere score ook daadwerkelijk een grotere voorkeur voor de betreffende opleiding aangeeft. Dit werd voor de 66 inter-itemcorrelaties van elke opleiding nagegaan. De item-restcorrelatie van item  $i$  met de somscore op de overige elf items is een functie van de elf inter-itemcorrelaties van item  $i$  met elk van de andere items. Ook de twaalf item-restcorrelaties per opleiding dienen positief te zijn, en om praktische redenen liefst groter dan .20 om zodoende een voldoende sterke samenhang te hebben (dergelijke exacte vuistregels zijn echter nogal arbitrair). Verder werd nagegaan waardoor extreme item  $P$ -waarden ( $P < .1$  en  $P > .9$ ) mogelijk werden veroorzaakt. Vanwege het grote aantal items werden de extreme  $P$ -waarden nu op  $P < .1$  en  $P > .9$  vastgesteld. Ten slotte werd de betrouwbaarheid van de totaalscore voor iedere opleiding geschat met behulp van Cronbachs alfa en Guttman's lambda2.

De psychometrische analyses van de opleidingscores zijn beperkter dan die van de competentiescores (hoofdstuk 5). In het bijzonder ontbreekt het onderzoek naar de dimensionaliteit van de 132 items tezamen. Reden hiervoor is dat een opleiding per definitie getypeerd wordt door de twaalf bijdragen aan de casussen, zodat het niet zinvol is om bijvoorbeeld op basis van gevonden factorladingen bijdragen aan andere opleidingen toe te kennen. Hooguit kunnen op basis van de genoemde itemanalyses per opleiding bijdragen worden verwijderd die een te geringe samenhang vertonen met de overige bijdragen van dezelfde opleiding.

Naast de itemanalyses en het onderzoek naar de betrouwbaarheid worden in dit hoofdstuk ook de resultaten van frequentieverdelingen van de bijdragen van de TU/e opleidingen aan de TU/e Opleidingenwijzer beschreven. Onderzocht werd welke bijdragen, behorende bij verschillende TU/e opleidingen, vaak of minder vaak werden aangevinkt. Met deze gegevens werd een uitspraak gedaan over populaire en impopulaire TU/e opleidingen en casussen van de TU/e Opleidingenwijzer.

## 6.3 Resultaten

### 6.3.1 Itemanalyse en betrouwbaarheid

Tabel 6.1 geeft de *P*-waarden en de item-restcorrelaties van de items in de elf “deelvragenlijsten” (TU/e Opleidingen) van de TU/e Opleidingenwijzer. In tabel 6.1 worden scheve verdelingen van itemscores ( $P < .1$  en  $P > .9$ ) met een hekje (#) aangegeven. Lage item-restcorrelaties ( $< .2$ ) zijn gemarkeerd zijn met een sterretje (\*). Vervolgens worden mogelijke verklaringen gegeven voor afwijkende resultaten en worden consequenties hiervan besproken die verbonden worden aan de resultaten per TU/e Opleiding in de TU/e Opleidingenwijzer.

*Tabel 6.1: P-waarden en Item-Restcorrelaties per Item per TU/e Opleiding van de TU/e Opleidingenwijzer (N=329).*

<i>Biomedische Technologie</i>			<i>Bouwkunde</i>		<i>Elektrotechniek</i>		<i>Industrial Design</i>	
Itemnr.	<i>P</i> - waarde	Item-rest correlatie	<i>P</i> - waarde	Item-rest correlatie	<i>P</i> - waarde	Item-rest correlatie	<i>P</i> - waarde	Item-rest correlatie
1	.22	.54	.14	.33	.17	.43	.24	.30
2	.19	.27	.34	.46	.14	.39	.34	.32
3	.10	.39	.23	.31	.28	.44	.16	.31
4	.25	.48	.14	.40	.18	.39	.08#	.22
5	.19	.55	.23	.51	.23	.55	.20	.34
6	.14	.47	.23	.38	.12	.53	.16	.29
7	.26	.44	.35	.41	.16	.47	.21	.29
8	.20	.32	.36	.51	.22	.51	.25	.31
9	.21	.31	.33	.42	.14	.29	.17	.40
10	.14	.47	.42	.34	.19	.55	.17	.24
11	.31	.31	.15	.41	.20	.34	.23	.30
12	.16	.41	.14	.31	.16	.48	.22	.20
Cronbachs Alfa: .77			Cronbachs Alfa: .76		Cronbachs Alfa: .80		Cronbachs Alfa: .65	
Guttman's Lambda2: .78			Guttman's Lambda2: .77		Guttman's Lambda2: .81		Guttman's Lambda2: .66	

<i>Scheikundige Technologie</i>			<i>Technische Bedrijfskunde</i>		<i>Technische Informatica</i>		<i>Technische Innovatiewts.</i>	
Itemnr.	<i>P</i> - waarde	Item-rest correlatie	<i>P</i> - waarde	Item-rest correlatie	<i>P</i> - waarde	Item-rest correlatie	<i>P</i> - waarde	Item-rest correlatie
1	.21	.38	.19	.53	.33	.27	.27	.49
2	.40	.26	.22	.51	.20	.61	.27	.41
3	.40	.47	.07#	.26	.24	.49	.16	.49
4	.23	.52	.09#	.39	.08#	.47	.09#	.42
5	.19	.31	.15	.09*	.07	.45	.16	.58
6	.16	.33	.12	.41	.09#	.57	.10	.33
7	.07#	.28	.07#	.40	.08#	.57	.21	.44
8	.19	.48	.20	.58	.14	.56	.16	.50
9	.29	.53	.12	.42	.10	.58	.10	.17*
10	.22	.54	.16	.37	.07#	.53	.19	.36
11	.08#	.36	.12	.47	.12	.49	.26	.51
12	.16	.40	.20	.53	.14	.41	.15	.56
Cronbachs Alfa: .77			Cronbachs Alfa: .78		Cronbachs Alfa: .82		Cronbachs Alfa: .796	
Guttman's Lambda2: .78			Guttman's Lambda2: .79		Guttman's Lambda2: .83		Guttman's Lambda2: .804	

Vervolg Tabel 6.1: *P*-waarden en Item-Restcorrelaties per Item per TU/e Opleiding van de TU/e Opleidingenwijzer ( $N=329$ ).

<i>Technische Natuurkunde</i>			<i>Technische Wiskunde</i>		<i>Werktuigbouwkunde</i>	
Itemnr.	<i>P</i> - waarde	Item-rest correlatie	<i>P</i> - waarde	Item-rest correlatie	<i>P</i> - waarde	Item-rest correlatie
1	.21	.50	.19	.12	.34	.51
2	.17	.49	.06#	.25	.27	.52
3	.28	.42	.12	.26	.32	.46
4	.15	.40	.20	.42	.32	.55
5	.23	.50	.07#	.09	.30	.49
6	.39	.48	.12	.30	.31	.56
7	.26	.35	.19	.21	.27	.27
8	.23	.41	.17	.33	.22	.61
9	.19	.59	.21	.29	.40	.57
10	.29	.62	.20	.16	.07#	.29
11	.14	.37	.13	.34	.28	.54
12	.20	.20	.14	.26	.31	.42
Cronbachs Alfa: .80			Cronbachs Alfa: .60		Cronbachs Alfa: .827	
Guttman's Lambda2: .81			Guttman's Lambda2: .62		Guttman's Lambda2: .833	

*Biomedische Technologie.* Alle twaalf bijdragen hadden positieve inter-itemcorrelaties en alle item-restcorrelaties waren groter dan .2. Alle *P*-waarden lagen tussen .1 en .9. Cronbachs alfa was gelijk aan .77 en Guttman's lambda2 was gelijk aan .78. Dit valt in de categorie goed voor wetenschappelijk onderzoek en voldoende voor individueel gebruik (zie voor de vuistregels COTAN, Hoofdstuk 5).

*Bouwkunde.* De twaalf bijdragen hadden alle positieve inter-itemcorrelaties. Ook alle item-restcorrelaties waren voldoende hoog. Geen van de *P*-waarden was afwijkend. Cronbachs alfa was gelijk aan .76 en Guttman's lambda2 aan .77. Deze waarden vallen in de categorie goed voor wetenschappelijk onderzoek en voldoende voor individueel gebruik.

*Elektrotechniek.* De twaalf bijdragen hadden alle positieve inter-itemcorrelaties. Alle item-restcorrelaties waren voldoende hoog. Geen van de *P*-waarden was afwijkend. Cronbachs alfa was gelijk aan .80 en Guttman's lambda2 aan .81. Dit is goed voor zowel wetenschappelijk onderzoek als individueel gebruik.

*Industrial Design.* De twaalf bijdragen correleerden onderling steeds positief. Alle bijdragen hadden voldoende hoge item-restcorrelaties. De vierde bijdrage (*'Ingenieur N ontwerpt een efficiënt plansysteem dat een dagelijkse planning voorstelt waarbij rekening is gehouden met file.'*) was scheef verdeeld ( $P = .08$ ). Hiervoor kon geen inhoudelijke verklaring gevonden worden. Dit item gaat samen met een relatief hoge item-restcorrelatie. Het is weliswaar een ongewild item, maar het item maakt wel scherp onderscheid tussen leerlingen die specifiek geïnteresseerd zijn in een bepaalde TU/e opleiding en leerlingen die deze

interesse niet delen. Cronbachs alfa was gelijk aan .65 en Guttman's lambda2 was gelijk aan .66. Dit is voldoende voor wetenschappelijk onderzoek en onvoldoende voor individueel gebruik.

*Scheikundige Technologie.* Op een na waren alle inter-itemcorrelaties positief. De negatieve inter-itemcorrelatie ( $r = -.02$ ; niet significant, eenzijdige toets,  $p = .35$ ) werd gevonden tussen de eerste bijdrage ('*Ingenieur C werkt aan de ontwikkeling van nieuwe glasvezels die nog meer informatie kunnen verwerken.*') en de vijfde bijdrage ('*Ingenieur G onderzoekt welke voedingssupplementen het meest geschikt zijn voor sprinters en welke voor duursporters.*'). De oorzaak zou kunnen zijn dat de eerste bijdrage betrekking heeft op het grensvlak tussen Scheikundige Technologie en Technische Natuurkunde. De vijfde bijdrage heeft enkel betrekking op Scheikundige Technologie. De twaalf bijdragen hadden alle voldoende hoge item-restcorrelaties. De zevende bijdrage ('*Ingenieur N ontwerpt een systeem dat zorgt voor gereguleerde toediening van specifieke voedingsstoffen gebaseerd op het energieverbruik van de persoon.*') en de elfde bijdrage ('*Ingenieur K stelt voor een wereldwijd onderzoek in te stellen naar zure regen. Kan de zuurgraad van bijvoorbeeld meren verbeterd worden door toediening van bepaalde stoffen?*') hadden een scheve verdeling (resp.  $P = .07$  en  $P = .08$ ). Een inhoudelijke verklaring hiervoor kon niet worden gegeven. Ook dit item kent een relatief hoge item-restcorrelatie. Het item is dus ongewild, maar wel specifiek voor de geïnteresseerden in deze opleiding. Cronbachs alfa was gelijk aan .77 en Guttman's lambda2 aan .78. Dit is goed voor wetenschappelijk onderzoek en voldoende voor individueel gebruik.

*Technische Bedrijfskunde.* Op een uitzondering na correleerden de twaalf bijdragen positief. De uitzondering betrof de eerste bijdrage ('*Ingenieur E onderzoekt op welke groepen de reclamecampagne voor de "mobiele horloge-telefoon" zich het beste kan richten en stelt hiervoor een marketingplan op.*') en de vijfde bijdrage ('*Ingenieur D zoekt uit of deze technische aanpak in dit ontwikkelingsland een succes kan worden door rekening te houden met de sociale en economische situatie die daar een doorslaggevende rol speelt.*') ( $r = -.04$ ; niet significant, eenzijdige toets,  $p = .23$ ). Deze vijfde bijdrage had een lage item-restcorrelatie ( $r = .09$ ). Een verklaring voor deze lage item-restcorrelatie werd niet gevonden. De derde bijdrage ('*Ingenieur G stelt voor om te onderzoeken of er stimuleringsmaatregelen mogelijk zijn waardoor mensen dichterbij hun werk gaan wonen.*'), de vierde bijdrage ('*Ingenieur H doet onderzoek naar de benodigde infrastructuur om grotere tankstations en wegre restaurants uit te breiden met een internetcafé of te voorzien van flexibele werkplekken.*')

en de zevende bijdrage (*'Ingenieur G stelt voor om een beleidsvoorstel te schrijven betreffende stimuleringsmaatregelen voor ADV-S (arbeidsduurverkortung voor sport), waardoor mensen onder werktijd de gelegenheid krijgen verantwoord te bewegen.'*) kenden een scheve verdeling (resp.  $P = .07$ ,  $P = .09$  en  $P = .07$ ). Een inhoudelijke verklaring hiervoor is dat deze bijdragen nauwelijks technologische aspecten benadrukken. Bijvoorbeeld, het onderzoeken van stimuleringsmaatregelen spreekt een bètatechnisch geïnteresseerde scholier wellicht niet aan. Cronbachs alfa was gelijk aan .78 en Guttman's lambda2 aan .79. Dit is goed voor wetenschappelijk onderzoek en voldoende voor individueel gebruik.

*Technische Informatica.* De twaalf bijdragen hadden alle positieve inter-itemcorrelaties, en alle item-restcorrelaties waren voldoende hoog. De vierde bijdrage (*'Ingenieur H stelt voor om een ingewikkeld computerprogramma te ontwerpen waarmee op basis van de plaatselijke omstandigheden de beste oplossing kan worden bepaald.'*), de zesde bijdrage (*'Ingenieur O ontwerpt een chip of sensor die de informatie over de lichaamsreacties van de wielrenner doorgeeft aan het computerprogramma van ingenieur N.'*), de zevende bijdrage (*'Ingenieur I ontwerpt intelligente software die, op basis van je persoonlijke gegevens, het optreden van RSI tegengaat.'*) en de tiende bijdrage (*'Ingenieur I ontwerpt een intelligent software systeem dat op basis van al deze gegevens voorspellingen doet.'*) hadden een scheve verdeling (resp.  $P = .08$ ,  $P = .09$ ,  $P = .08$  en  $P = .07$ ). Een inhoudelijke verklaring hiervoor kan zijn dat termen als 'ingewikkeld' en 'een intelligent software systeem' de meeste VWO-leerlingen met een bètatechnische interesse niet aanspraken. Twee van de vier bovenstaande bijdragen verwijzen naar een bijdrage van een andere ingenieur binnen dezelfde casus. Dit zou mogelijk tot enige verwarring kunnen leiden, en wellicht de verdeling hebben beïnvloed. Cronbachs alfa was gelijk aan .82 en Guttman's lambda2 aan .83. Dit is goed voor wetenschappelijk onderzoek en individueel gebruik.

*Technische Innovatiewetenschappen.* De bijdragen hadden alle positieve inter-itemcorrelaties. Alleen de negende bijdrage (*'Ingenieur D stelt voor om een geluidsnorm te ontwikkelen die voor beide partijen acceptabel is.'*) had een lage item-restcorrelatie ( $r = .17$ ). Een inhoudelijke verklaring kon niet worden gegeven. De vierde bijdrage (*'Ingenieur G stelt voor om te onderzoeken of er stimuleringsmaatregelen mogelijk zijn waardoor mensen dicht bij hun werk gaan wonen.'*) was scheef verdeeld ( $P = .09$ ). Deze bijdrage verwijst zowel naar de TU/e opleiding Technische Innovatiewetenschappen als naar Technische Bedrijfskunde (deze opleidingen vallen onder dezelfde faculteit Technologie Management). Ook hier geldt dat het onderzoeken van stimuleringsmaatregelen VWO-leerlingen met een



bètatechnische interesse wellicht niet aanspreekt. Cronbachs alfa was gelijk aan .796 en Guttman's lambda2 was gelijk aan .804. Dit is goed voor zowel wetenschappelijk onderzoek als individueel gebruik.

*Technische Natuurkunde.* Van de twaalf bijdragen correleerden alleen de eerste bijdrage (*'Ingenieur C werkt aan de ontwikkeling van nieuwe glasvezels die nog meer informatie kunnen verwerken.'*) en de twaalfde bijdrage (*'Ingenieur H onderzoekt en adviseert om zodanige medische apparatuur te maken en/of aan te schaffen waardoor efficiënter gewerkt kan worden.'*) negatief ( $r = -.004$ ; niet significant, eenzijdige toets,  $p = .47$ ). Alle item-rest correlaties waren voldoende hoog. Er waren geen extreme  $P$ -waarden. Cronbachs alfa was gelijk aan .80 en Guttman's lambda2 aan .81. Dit is goed voor wetenschappelijk onderzoek en individueel gebruik.

*Technische Wiskunde.* De twaalf bijdragen kenden onderling negen negatieve inter-itemcorrelaties. De item-restcorrelaties varieerden van  $r = -.006$  tot  $r = -.148$ . Een verklaring hiervoor werd niet gevonden. De item-restcorrelaties van de eerste bijdrage (*'Ingenieur B stelt voor om het meest eenvoudige patroon voor de plaatsing van elementen en verbindingen op de microchip te ontwikkelen.'*), de vijfde bijdrage (*'Ingenieur F stelt voor om een landkaart te maken met reistijden in plaats van afstanden.'*) en de tiende bijdrage (*'Ingenieur C stelt voor om een model te maken over hoe de plaatsing van de motor ten opzichte van de vleugel de hoeveelheid geluidsoverlast beïnvloedt.'*) waren lager dan .2. Een verklaring hiervoor werd niet gevonden. De tweede bijdrage (*'Ingenieur H beschreef nauwkeurig de ruimtelijke positie van de digitale vormen als input voor software.'*) en de vijfde bijdrage (*'Ingenieur F stelt voor om een landkaart te maken met reistijden in plaats van afstanden.'*) waren scheef verdeeld (resp.  $P = .06$  en  $P = .07$ ). Cronbachs alfa was gelijk aan .60 en Guttman's lambda2 was gelijk aan .62. Dit is voldoende voor wetenschappelijk onderzoek en onvoldoende voor individueel gebruik.

*Werktuigbouwkunde.* De twaalf bijdragen hadden positieve inter-itemcorrelaties. Alle item-restcorrelaties waren voldoende hoog. Enkel de tiende bijdrage (*'Ingenieur G zou een bijdrage kunnen leveren aan een vermindering van het broeikaseffect door het verder verbeteren van technieken voor duurzame energie, zoals biomassa als brandstof ook in motoren, hybride zonnepanelen die zowel warmte opvangen als elektriciteit opwekken, windmolenparken op zee.'*) was scheef verdeeld ( $P = .07$ ). Een inhoudelijke verklaring hiervoor zou kunnen zijn, dat woorden als 'biomassa' en 'hybride' relatief onbekend zijn bij de doelgroep. Daardoor werd deze bijdrage wellicht minder interessant bevonden. Cronbachs

alfa was gelijk aan .827 en Guttman's lambda2 aan .833. Dit is goed voor zowel wetenschappelijk onderzoek als individueel gebruik.

De totaalscore op alle 132 bijdragen kan worden opgevat als een score voor de algemene voorkeur voor technische onderwerpen. Cronbach's alfa voor deze totaalscore was gelijk aan .95, en Guttman's lambda2 aan .96. Dit is goed voor zowel wetenschappelijk onderzoek als individueel gebruik.

### 6.3.2 Preferenties VWO-leerlingen

Om na te kunnen gaan hoe de voorkeuren van de VWO-leerlingen verdeeld waren over de bijdragen in de tien verschillende casussen van de TU/e opleidingenwijzer, werden per casus frequentieverdelingen over de bijdragen gemaakt (tabel 6.2). Bijdragen die door tenminste 30 procent van de leerlingen aangevinkt werden, zijn met \* weergegeven.

*Tabel 6.2: Verdeling (Percentages) van de Bijdragen in de Casussen van de TU/e Opleidingenwijzer (N=329).*

<i>Casus 1: Mobiele Horloge Telefoon</i>		<i>Casus 2: Lord of the Rings</i>		<i>Casus 3: File probleem</i>	
TU/e opleiding	% aangeklikt	TU/e opleiding	% aangeklikt	TU/e opleiding	% aangeklikt
TeMa	26.8	ID	33.9*	Wsk	20.1
Wsk	18.8	Inf	19.5	Wtb	32.0
Scheik/Natuurk	20.8	Elektro/Natuurk	28.4	TeMa	16.1
ID	24.2	Scheik	40.1*	Scheik	40.1*
Bdk	19.0	Bwk	33.9*	Inf	24.0
Wtb	34.1*	Bdk	22.1	Bdk/Wsk	6.5
Natuurk/Elektro	17.4	Wtb	26.8	Bdk/TeMa	9.1
Bmt	21.6	Wsk	6.0	Bwk	14.1
Inf	32.8*	Bmt	18.5	Elektro	18.0
Bwk	13.8	Wsk	11.5	Natuurk	15.4
Elektro	13.8	Bwk	23.4	Bmt	9.6
Niets interessant	11.5	TeMa	27.1	Bwk	23.4
		Niets interessant	5.7	ID	15.9
				ID	8.1
				Niets interessant	10.9

Vervolg Tabel 6.2: Verdeling (Percentages) van de Bijdragen in de Casussen van de TU/e Opleidingenwijzer (N=329).

<i>Casus 4: Drinkwater in Zuid-Afrika</i>		<i>Casus 5: Wielrennen en Topsport</i>		<i>Casus 6: Sport en Gezondheid</i>	
TU/e opleiding	% aangeklikt	TU/e opleiding	% aangeklikt	TU/e opleiding	% aangeklikt
Scheik	22.7	Wsk	18.5	Natuurk/Bmt	25.5
Bmt	25.3	Inf	7.3	Wsk	17.2
Wsk	11.5	Natuurk	39.3*	Elektro	15.6
TeMa	16.1	Wtb	29.9	Bwk	35.2*
Bdk	15.1	Bwk	23.4	Bmt	20.3
Wtb	31.5*	Bdk	11.7	Bmt/ID	21.4
Elektro/Natuurk	23.4	Scheik/Bmt	19.0	Bdk	8.6
Inf	7.6	Scheik	15.6	Wtb	27.1
Niets interessant	19.5	Wtb	30.7*	Inf	7.8
		Bmt	13.5	ID	24.5
		TeMa	10.4	TeMa	20.6
		ID	20.1	ID	17.4
		ID	16.1	Elektro	21.6
		Inf	9.4	Scheik	7.3
		Elektro	12.2	Niets	8.6
		Niets interessant	12.0	interessant	
<i>Casus 7: Luchtballon</i>		<i>Casus 8: Uitbreiding Schiphol</i>		<i>Casus 9: Klimaatprobleem</i>	
Natuurk	22.9	Wsk	21.1	TeMa	18.5
Inf/Elektro	14.1	Wtb	40.4*	Natuurk	13.5
Bwk	35.9*	Wsk	19.5	Wsk	13.0
Natuurk/Scheik	18.8	TeMa	9.9	Bdk	11.5
ID	16.7	Inf	10.4	Bwk	42.4*
Bdk	19.5	Natuurk/Sch	29.2	Wtb	7.3
Wtb	22.1	eik	22.9	Wtb	28.4
TeMa	16.4	ID	11.5	Scheik	21.6
Niets interessant	12.8	Bdk	33.1*	Inf	6.5
		Bwk	19.3	Elektro	20.1
		Elektro	13.5	Scheik	8.1
		Bmt	15.6	Niets	18.0
		Bdk	10.9	interessant	
		Niets interessant			
<i>Casus 10: Wachlijsten in de gezondheidszorg</i>					
Bdk	20.3				
Wsk	14.3				
Inf	11.7				
ID	22.1				
Bwk	14.6				
Inf	14.1				
Bmt/Wtb	31.0*				
Natuurk	20.3				
Bwk	13.8				
TeMa	26.0				
TeMa	14.6				
Elektro/Bmt	15.6				
Scheik	16.4				
Niets interessant	13.5				

Uit tabel 6.2 kan worden afgeleid welke bijdragen populair zijn onder de VWO-leerlingen en welke niet. Opvallend is dat over alle casussen heen de TU/e opleidingen Werktuigbouwkunde en Bouwkunde het meest populair waren. Deze populariteit zou het gevolg kunnen zijn van de aanwezigheid van deze opleidingen in de relatief populairdere casussen. Ook zou een casus populair kunnen zijn omdat een relatief gewilde opleiding een bijdrage heeft geleverd. Er is sprake van samenhang tussen de populariteit van de casussen en de populariteit van de TU/e opleidingen. Derhalve werd voor alle opleidingen onderzocht in welke casus de meeste bijdragen werden aangevinkt en werd dit gerelateerd aan de bijdragen binnen de betreffende casussen. Ook werden de percentages “niets interessant” onderzocht. De resultaten staan in tabel 6.3 en tabel 6.4.

*Tabel 6.3: Populariteitsgegevens per Casus.*

Casus	Totaal score	Aantal te scoren TU/e opleidingen	Gemiddelde score	Percentages ‘niets interessant’
1. Mobiele Telefoon	934	12	78	11.5
2. Lord of the Rings	1200	12	100	5.7
3. File Probleem	969	15	65	10.9
4. Drinkwater in ZA	588	8	74	19.5
5. Wielrennen & Topsport	1065	15	71	12.0
6. Sport & Gezondheid	1037	15	69	8.6
7. Luchtballon	639	9	71	12.8
8. Schiphol	946	12	79	10.9
9. Klimaatprobleem	733	10	73	18.0
10. Wachtlijsten	902	14	64	13.5

Tabel 6.3 laat zien dat casus 2: Lord of the rings, het meest populair is. Deze casus had de hoogste gemiddelde score en het laagste percentage ‘niets interessant’. Ook casus 8: Schiphol, en casus 1: Mobiele telefoon, hadden een hoge gemiddelde score en een laag percentage ‘niets interessant’. Opvallende tegenstellingen tussen de gemiddelde score en de percentages ‘niets interessant’ werden gevonden voor casus 4: Drinkwater in Zuid-Afrika. Binnen deze casus werden gemiddeld 74 bijdragen aangevinkt, maar werd ook door 19,5% van de leerlingen aangevinkt dat zij ‘niets interessant’ vonden. Een verklaring hiervoor werd niet gevonden. De totaalscores en gemiddelde scores van de casussen laten zien dat de volgorde waarin de casussen gepresenteerd werden niet of nauwelijks meespeelt in de populariteit. Tabel 6.4 laat de meest gekozen bijdragen per casus zien. Werktuigbouwkunde wordt het meeste gekozen. In de tien casussen vinden we deze opleiding negen keer terug in de top drie van meest gekozen bijdragen. Bouwkunde en Technische Natuurkunde komen vijf keer voor in de top drie, Scheikundige Technologie vier keer, Biomedische Technologie drie

keer, Technische Informatica, en Technische Innovatiewetenschappen en Industrial Design twee keer. Technische Bedrijfskunde en Elektrotechniek komen een keer voor in de top drie en de TU/e opleiding Technische Wiskunde wordt niet vaak genoeg gekozen om in de top drie van meest gekozen bijdragen minstens eenmaal voor te komen.

*Tabel 6.4: Meest Gekozen Bijdragen per Casus.*

Casus	Bijdrage / TU/e Opleiding (top 3)		Score
1. Mobiele Telefoon	1	Werktuigbouwkunde	131
	2	Technische Informatica	126
	3	Technische Innovatiewetenschappen	103
2. Lord of the Rings	1	Scheikundige Technologie	154
	2	Industrial Design	130
	3	Bouwkunde	130
3. File Probleem	1	Scheikundige Technologie	154
	2	Werktuigbouwkunde	123
	3	Technische Informatica	92
4. Drinkwater in ZA	1	Technische Bedrijfskunde	121
	2	Biomedische Technologie	97
	3	Elektrotechniek	90
		Technische Natuurkunde	90
5. Wielrennen & Topsport	1	Technische Natuurkunde	151
	2	Werktuigbouwkunde	118
	3	Werktuigbouwkunde	115
6. Sport & Gezondheid	1	Bouwkunde	135
	2	Werktuigbouwkunde	104
	3	Technische Natuurkunde	98
		Biomedische Technologie	98
7. Luchtballon	1	Bouwkunde	138
	2	Technische Natuurkunde	88
	3	Werktuigbouwkunde	85
8. Schiphol	1	Werktuigbouwkunde	155
	2	Bouwkunde	127
	3	Technische Natuurkunde	112
		Scheikundige Technologie	112
9. Klimaatprobleem	1	Bouwkunde	163
	2	Werktuigbouwkunde	109
	3	Scheikundige Technologie	83
10. Wachlijsten	1	Biomedische Technologie	119
		Werktuigbouwkunde	119
	2	Technische Innovatiewetenschappen	100
	3	Industrial Design	85

Tenslotte werden per opleiding alle aangevinkte bijdragen opgeteld (tabel 6.5). Werktuigbouwkunde (1311 keer) en Bouwkunde (1079 keer) kwamen het meeste naar voren. Technische Bedrijfskunde (655 keer) en Technische Informatica (634 keer) werden het minst aangevinkt. Dit waren de minst populaire opleidingen.

*Tabel 6.5: Top 11 Geadviseerde TU/e Opleidingen.*

TU/e Opleiding	Score
1. Werktuigbouwkunde	1311
2. Bouwkunde	1079
3. Technische Natuurkunde	1056
4. Scheikundige Technologie	997
5. Industrial Design	934
6. Biomedische Technologie	902
7. Elektrotechniek	843
8. Technische Innovatiewetenschappen	813
9. Technische Wiskunde	765
10. Technische Bedrijfskunde	655
11. Technische Informatica	634

## 6.4 Conclusie

De itemanalyse en de betrouwbaarheidsanalyse met betrekking tot de TU/e Opleidingenwijzer vormden geen aanleiding tot het verwijderen van items uit deze vragenlijst. De TU/e opleidingen Werktuigbouwkunde, Bouwkunde, Technische Natuurkunde en Scheikundige Technologie werden veel aan leerlingen geadviseerd. Met uitzondering van Bouwkunde zijn dit voornamelijk de klassieke ingenieursopleidingen. De brede ingenieursopleidingen Technische Bedrijfskunde en Technische Innovatiewetenschappen zijn niet de minst populaire TU/e opleidingen, maar bevinden zich wel aan de onderkant van de top 11 (tabel 6.5). Binnen de casussen Lord of the rings, Mobiele telefoon en Schiphol klikken de scholieren de meeste alternatieven aan (tabel 6.4). Deze casussen kunnen als populair worden verondersteld.

Het kiesgedrag van de VWO leerlingen strookt slechts gedeeltelijk met de inschrijfcijfers van de laatste jaren. Uit de cijfers van de TU/e in 2005-2006 blijkt dat de inschrijvingen voor de “klassieke ingenieursopleidingen” Werktuigbouwkunde (-7.2%) en Elektrotechniek (-22.5%) zijn afgenomen. De inschrijvingen voor de “brede ingenieursopleidingen” Technische Bedrijfskunde (-2.5%) en Technische Innovatiewetenschappen (+10.7%) zijn respectievelijk licht afgenomen en sterk toegenomen (Statistisch Jaarboek, 2005-2006). Een verklaring hiervoor kan zijn dat het beeld dat studiekeuzers hebben van TU/e opleidingen wanneer zij hun studiekeuze maken niet overeenkomt met het beeld zoals dat geschetst wordt in de TU/e Opleidingenwijzer.

## **7. Digitaal studiekeuzeportfolio**

### **7.1 Inleiding**

In dit hoofdstuk worden de resultaten besproken van kwalitatieve analyses van gegevens van de opdrachten uit het digitaal studiekeuzeportfolio, die door de deelnemende VWO bovenbouwleerlingen werden gemaakt. Deze opdrachten waren een vervolg op de twee vragenlijsten, Lijst Studiegerichtheid en TU/e Opleidingenwijzer, die de leerlingen eerst invulden. De opdrachten waren reflectief van aard en zouden de leerlingen moeten helpen om op een bewuste manier terug te kijken op de adviezen die zij ontvingen naar aanleiding van het invullen van de twee vragenlijsten.

### **7.2 Methode**

Twintig van de 385 VWO bovenbouwleerlingen maakten (delen van de) opdrachten uit het digitaal studiekeuzeportfolio. Doel van de opdrachten was om de leerlingen actiever te betrekken bij hun eigen studiekeuzeproces en te laten reflecteren op de uitslag van de vragenlijsten. De geringe deelname aan deze opdrachten werd vermoedelijk veroorzaakt door (1) VWO-leerlingen die geen WO+Techniek studieadvies ontvingen en voor het verdere studiekeuzeprogramma afhaakten, en (2) VWO-leerlingen die na het invullen van de TU/e Opleidingenwijzer afhaakten. In navolging hiervan werd met veertien leerlingen, die de opdrachten uit het sTUDiekeuzeportfolio niet gedaan hadden telefonisch contact gelegd. Deze leerlingen gaven aan zeer tevreden te zijn over de vragenlijsten, maar geen tijd te willen investeren in de opdrachten van het portfolio. Vijf leerlingen hadden hun definitieve keuze voor een vervolgopleiding al gemaakt, één leerling had door privéomstandigheden geen tijd gehad om de opdrachten te maken, en de andere leerlingen vonden de begeleiding op school voldoende en hadden de opdrachten uit het portfolio niet nodig om een studiekeuze te maken. In tegenstelling tot de vragenlijsten van het programma, die relatief snel tot resultaat leidden, nam het werken aan de opdrachten uit het studiekeuzeportfolio meer tijd in beslag. Dit is mogelijk een verklaring van de geringe interesse voor deze opdrachten.

Omdat deze geringe deelname invloed heeft op de representativiteit van het onderzoek naar de opdrachten van het studiekeuzeportfolio, worden de antwoorden van de twintig VWO-leerlingen op de opdrachten onderzocht als gevalstudies (zie bijlage 4).

### *Digitaal studiekeuzeportfolio*

Het sTUDiekeuzeportfolio bestond uit opdrachten die tot doel hadden de VWO leerlingen actief te betrekken bij het eigen studiekeuzeproces. Door de opdrachten te maken ondernamen zij acties die voortbouwden op de adviezen op basis van Lijst Studiegerichtheid en TU/e Opleidingenwijzer. Het sTUDiekeuzeportfolio bestaat uit vijf series van opdrachten. De opdrachten werden toegelicht in hoofdstuk 2. De twintig VWO-leerlingen maakten de drie deelopdrachten uit opdracht 1 “Reflectie”.

In deelopdracht 1.1, “Wat vindt een ander?”, vragen de VWO-leerlingen aan iemand in hun omgeving om de vragen uit de Lijst Studiegerichtheid in te vullen met hem/haar in gedachten. De leerling brengt vervolgens de overeenkomsten en verschillen tussen de zelfbeoordeling en de anderbeoordeling in kaart. In deelopdracht 1.2, “Reflecteren op jezelf”, maakt de leerling een sterkte/zwakte analyse van de eigen competenties. In deelopdracht 1.3, “Adviseer jezelf”, geeft de deelnemer zichzelf een advies voor HBO of WO, schat in wat zijn kans van slagen is, en benoemt aandachtspunten voor de gekozen studie. De gegevens die verzameld werden waren kwalitatief van aard, namelijk de letterlijke antwoorden van de twintig VWO-leerlingen op deze deelopdrachten.

### *Kwalitatieve data-analyse*

Door middel van kwalitatieve data-analyse werd nagegaan op welke competenties uit de Lijst Studiegerichtheid (Werkhouding, Plannen, Concentratievermogen, Informatie opnemen, Informatie analyseren en Innovatievermogen) de leerlingen reflecteerden in de drie deelopdrachten van de eerste opdracht uit het digitaal studiekeuzeportfolio. Voor het verwerken van de kwalitatieve gegevens werd in dit onderzoek gebruik gemaakt van de basisconcepten van het programma Atlas-ti (Mortelmans, 2001). Dit programma maakt inzichtelijk hoe ‘primaire documenten’, zoals interviewteksten, beeldmateriaal en antwoorden van VWO-leerlingen op studiekeuzeopdrachten, verwerkt worden in ‘quotations’. ‘Quotations’ zijn delen van het ‘primaire document’ die door de onderzoeker interessant zijn



bevonden. Deze ‘quotations’ worden weer omgezet in ‘codes’. Deze ‘codes’ hebben tot doel betekenissen in de ‘primaire documenten’ te vatten. Terugkerende en belangrijke elementen die naar voren komen in de antwoorden van de VWO-leerlingen worden op een abstracter niveau gebracht door ze op te slaan in ‘codes’ (Mortelmans, 2001). Door relevante onderdelen (‘quotations’) van de antwoorden van VWO-leerlingen op studiekeuzeopdrachten (‘primaire documenten’) om te zetten in ‘codes’ worden de antwoorden onderling vergelijkbaar. Met behulp van deze ‘codes’ worden in de volgende paragraaf nadere resultaten besproken.

Omdat er slechts twintig ‘primaire documenten’ bestonden, werd besloten om niet het programma Atlas-ti te gebruiken voor deze kwalitatieve data-analyse, maar om bovenstaande basisconcepten vorm te geven in een excelbestand.

### **7.3 Resultaten**

In bijlage 4 is een voorbeeld van ingevulde opdrachten van een van de twintig leerlingen opgenomen. De ingevulde opdrachten van de leerlingen zijn de ‘primaire documenten’. Bij de eerste opdracht vroegen de leerlingen aan iemand uit de categorieën Thuis, School of Vrienden de Lijst Studiegerichtheid in te vullen met de betreffende leerling in gedachten. De categorie Thuis werd het meeste geraadpleegd voor deze opdracht (19 keer), en de categorieën School en Vrienden werden respectievelijk één en twee keer geraadpleegd, soms in combinatie met iemand uit de categorie Thuis. Vervolgens brachten de leerlingen de overeenkomsten en verschillen tussen de zelfbeoordeling en de anderbeoordeling(en) in kaart.

De antwoorden van de leerlingen (‘primaire documenten’) werden omgezet in ‘quotations’ en vervolgens in ‘codes’. Tabel 7.1 geeft aan welke competenties het meeste werden genoemd door zowel de leerling als de ander (kolom: overeenkomsten), en hoe vaak een zelfbeoordeling en een anderbeoordeling verschilden (kolom: verschillen). Vooral op aspecten van de competenties Werkhouding, Concentratievermogen en Informatie analyseren bestaat overeenstemming tussen de leerling (zelfbeoordeling) en de ander (anderbeoordeling). Verschillen bestaan vooral met betrekking tot de competenties Informatie analyseren en Plannen. Met betrekking tot de competentie Informatie analyseren verschillen de VWO-leerling (zelfbeoordeling) en de ander (anderbeoordeling) van mening over of de VWO-leerling een doener of denker is en theoretische of praktische interesse heeft. De VWO-leerling en de ander verschillen van mening met betrekking tot de competentie Plannen als het

gaat om ‘op tijd beginnen met leren’, ‘het huiswerk op tijd afhebben’ en ‘inhalen wanneer achtergeraakt op schema’.

*Tabel 7.1: Frequenties Overeenkomsten en Verschillen Eigenbeoordeling en Anderbeoordeling Competenties.*

Competentie	Overeenkomsten	Verschillen
Werkhouding	16	5
Concentratievermogen	12	5
Informatie analyseren	10	13
Plannen	9	13
Innovatief vermogen	5	2
Informatie opnemen	5	3

Bij de tweede deelopdracht maken de leerlingen een sterkte-zwakte analyse van zichzelf. Ze benoemen hun sterke punten en hun leerpunten. In tabel 7.2 zien we welke competenties als sterke punten en als leerpunten worden genoemd. Als sterke punten worden voornamelijk aspecten van de competenties Concentratievermogen en Werkhouding genoemd. Als leerpunten worden aspecten genoemd die onder de competenties Plannen en Werkhouding vallen.

*Tabel 7.2: Frequenties Sterke Punten en Leerpunten.*

Competentie	Sterke punten	Leer punten
Concentratievermogen	8	4
Werkhouding	6	7
Plannen	3	10
Informatie opnemen	3	0
Informatie analyseren	2	3
Innovatief vermogen	1	0

Na het maken van de sterkte-zwakte analyse, gaven de leerlingen zichzelf een advies voor HBO of WO. Zestien leerlingen gaven zichzelf een WO advies, en drie leerlingen gaven zichzelf een HBO advies. Bijna alle leerlingen achtten de kans groot dat zij succesvol zouden zijn als zij hun eigen advies opvolgen. Eén leerling achtte de kans op succes kleiner dan 50%.

Tot slot formuleerden de leerlingen nog aandachtspunten voor zichzelf. In tabel 7.3 staan de frequenties waarmee competenties als aandachtspunt werden genoemd. Leerlingen noemden voornamelijk de competenties Plannen, Werkhouding en Concentratievermogen als aandachtspunten voor als zij in het hoger onderwijs zouden gaan studeren. Dit komt overeen met de competenties die zij noemden als hun leerpunten.

*Tabel 7.3: Frequenties Aandachtspunten.*

Competentie	Frequentie
Plannen	15
Werkhouding	9
Concentratievermogen	7
Informatie analyseren	1
Informatie opnemen	0
Innovatief vermogen	0

## **7.4 Conclusie**

Een zeer klein gedeelte van de deelnemende VWO bovenbouwleerlingen voerden opdrachten uit het sTUDiekeuzeportfolio uit. Uit reacties van veertien VWO-leerlingen bleek dat zij geen tijd of zin hadden om de opdrachten te maken, of dat zij meenden voldoende baat te hebben bij de begeleiding op school. Daarnaast werden alle opdrachten in een vaste volgorde aangeboden. Studiekeuzeprocessen zijn niet vaststaand en lopen niet altijd volgens vaste stappen en in een vaste volgorde (zie hoofdstuk 1). Verondersteld wordt dat er opdrachtgroepen en/of deelopdrachten aangeboden werden aan leerlingen die daar op dat moment geen behoefte aan hadden. Een suggestie voor de toekomst is om in het vervolg opdrachten vraaggericht aan te bieden aan de VWO-leerlingen op het moment dat zij daar in hun studiekeuzeproces behoefte aan hebben. Hiermee wordt meer ingespeeld op de individuele verschillen in de diverse studiekeuzeprocessen. Dit houdt in dat de opdrachten uit het studiekeuzeportfolio intensiever begeleid moeten worden door de decaan van de middelbare school of de studiekeuzeadviseur van de TU/e.

## 8. Niveau- en Opleidingsadvies

### 8.1 Inleiding

Diverse onderzoeken (bijvoorbeeld Van Langen, 2005; Statistisch Jaarboek TU/e, 2006; VSNU, 2008) wijzen uit dat jongens en meisjes verschillen in studiekeuze. Het geringe aandeel van meisjes in bètatechnische studierichtingen heeft dan ook al jaren de aandacht van bijvoorbeeld het ministerie van OC&W (Van Langen, 2005; zie ook hoofdstuk 1). Verwacht werd dat dergelijke verschillen tussen jongens en meisjes gevonden worden in het onderzoek met de Digitale sTUDiekeuzecoach.

De TU/e kent sinds jaren haar zogenaamde ‘hofleveranciers’; dit zijn de VWO-scholen met de hoogste inschrijfcijfers aan de TU/e in de afgelopen drie jaar. Verwacht werd dat leerlingen afkomstig van een hofleverancier vaker adviezen ontvangen die wijzen in de richting van een TU/e opleiding dan leerlingen die niet afkomstig zijn van een hofleverancier.

Ook de profielkeuze van leerlingen werd verwacht samen te hangen met de adviezen die verstrekt werden. Er werden bijvoorbeeld verschillen verondersteld tussen leerlingen die kozen voor een NT-, NG- of NT&NG-profiel. Daarbij kunnen deze verschillen klein zijn aangezien de deelnemers aan dit onderzoek een uitgesproken bètatechnische interesse hebben.

Verder werd verondersteld dat er samenhang bestaat tussen rapportcijfers en de adviezen van de Digitale sTUDiekeuzecoach: hoe hoger de rapportcijfers, hoe hoger de competentiescores, of: hoe hoger de rapportcijfers voor Natuurkunde, hoe hoger de kans op het opleidingsadvies Technische Natuurkunde.

De Digitale sTUDiekeuzecoach geeft twee adviezen, het niveau-advies en het opleidingsadvies. Het niveau-advies kwam tot stand op basis van de antwoorden op de vragen van de Lijst Studiegerichtheid. In dit hoofdstuk worden de relaties bestudeerd van enerzijds het niveau-advies en de competenties waarop het gebaseerd is, met anderzijds de achtergrondvariabelen geslacht, of de VWO-opleiding hofleverancier is van de TU/e, het gekozen vakkenprofiel op het VWO, en de recente rapportcijfers van de leerling. Het opleidingsadvies kwam tot stand op basis van de gekozen bijdragen aan de casussen van de TU/e Opleidingenwijzer. In dit hoofdstuk worden ook de relaties bestudeerd van enerzijds het opleidingsadvies en de preferenties waarop het gebaseerd is, met anderzijds diezelfde achtergrondvariabelen.

## 8.2 Methode

In totaal namen 385 leerlingen deel aan het onderzoek. Van februari 2006 tot en met juni 2006 namen 256 VWO leerlingen uit de vijfde klas ( $N = 187$ ) en de zesde klas ( $N = 59$ ) deel aan het onderzoek met de Digitale sTUDiekeuzecoach van de TU/e. In deze periode werkten verder ook enkele ( $N = 10$ ) leerlingen uit waarschijnlijk de vierde klas van het VWO met het programma. Van september 2006 tot en met maart 2007 namen nog eens 129 VWO leerlingen uit de vijfde klas ( $N = 49$ ) en de zesde klas ( $N = 55$ ) deel aan hetzelfde onderzoek. Ook nu werkten enkele ( $N = 25$ ) VWO leerlingen uit waarschijnlijk de vierde klas van het VWO met het programma.

Driehonderdzesenvijftig (356) van de in totaal 385 leerlingen vulden de eerste vragenlijst van het programma in. Dit is Lijst Studiegerichtheid. Op basis van Lijst Studiegerichtheid werd per leerling één van vier mogelijke niveau-adviezen gegeven: (1) WO+Techniek, (2) HBO+Techniek, (3) WO+Anders of (4) HBO+Anders. Voor deze adviezen werden de scores op de zes competenties gebruikt. De competenties waren Werkhouding, Plannen, Concentratievermogen, Informatie opnemen, Informatie analyseren en Innovatievermogen. Deze scores op de competenties waren gebaseerd op zelfbeoordelingen van de leerlingen op 42 vragen. Ook gaven de leerlingen hun laatst behaalde rapportcijfers voor de vakken Nederlands, Engels, Wiskunde B2, Natuurkunde 1, Natuurkunde 2, Scheikunde 1 en Scheikunde 2. Deze rapportcijfers hadden geen invloed op de totstandkoming van het niveau-advies, maar werden gebruikt om na te gaan in of de competentiescores een vergelijkbare invloed hadden op het niveau-advies als de rapportcijfers.

Met behulp van regressieanalyses werd onderzocht of de onafhankelijke variabelen geslacht (0 = man, 1 = vrouw), hofleverancier (0 = geen hofleverancier, 1 = hofleverancier), profielkeuze (0 = NT, 1 = NG, 2 = EM, 3 = NT&NG, 4 = NT&EM, 5 = NG&EM en 6 = Overig) en de rapportcijfers van de vakken Nederlands, Engels, Wiskunde B2, Natuurkunde 1 en 2 en Scheikunde 1 en 2 van invloed waren op het advies op basis van Lijst Studiegerichtheid. Hofleverancier is een groepskenmerk, maar wordt in dit hoofdstuk gebruikt als individuele variabele. De andere variabelen zijn alle leerlingkenmerken.

Voor de profielen EM en NG&EM koos slechts een enkele leerling (tabel 8.2). Voor het profiel NT&EM kozen in totaal slechts zeven leerlingen. In de categorie 'overig' vielen twee leerlingen. Omdat deze geringe aantallen technische problemen kunnen opleveren bij regressieanalyses, zullen deze profielen niet in de analyses meegenomen worden. De drie

overgebleven profielen werden omgezet in twee dummyvariabelen voor respectievelijk de profielen NG en NT&NG, terwijl het profiel NT de referentiecategorie was:

- Profiel NG (1 = Wel NG, 0 = Geen NG)
- Profiel NT&NG (1 = Wel NT&NG, 0 = Geen NT&NG)

Omdat ook het niveau-advies HBO+Anders aan weinig leerlingen werd gegeven, werd dit niveau-advies niet meegenomen in de verdere regressieanalyses. De overgebleven drie adviezen op basis van Lijst Studiegerichtheid werden omgezet in twee dummyvariabelen voor respectievelijk de niveau-adviezen HBO+Techniek en WO+Anders, terwijl het niveau-advies WO+Techniek de referentiecategorie was. Deze keuze lag voor de hand omdat dit niveau-advies het meest waarschijnlijk was voor VWO-bovenbouwleerlingen met een bètatechnische interesse. Dit resulteerde in:

- Advies HBO+Techniek (1 = HBO+Techniek, 0 = Anders)
- Advies WO+Anders (1 = WO+Anders, 0 = Anders)

Op deze variabelen werd een multinomiale logistische regressieanalyse gedaan (Agresti, 1996, p. 206; Fox, 1997, p. 467). Hierbij wordt voorspeld wat de kans is om tot een categorie te behoren in vergelijking met de referentiecategorie. Op basis van de onafhankelijke variabelen werd de kans voorspeld om een bepaald niveau-advies (HBO+Techniek of WO+Anders) te krijgen ten opzichte van het niveau-advies WO+Techniek.

Van de in totaal 385 VWO-leerlingen die deelnamen aan het onderzoek met de Digitale sTUDiekeuzecoach vulden 329 leerlingen de tweede vragenlijst van het programma in. Dit was de TU/e Opleidingenwijzer. Het advies op basis van de TU/e Opleidingenwijzer bestond uit een top 11 van TU/e Opleidingen. Dit zijn (in alfabetische volgorde) Biomedische Technologie, Bouwkunde, Elektrotechniek, Industrial Design, Scheikundige Technologie, Technische Bedrijfskunde, Technische Informatica, Technische Innovatiewetenschappen, Technische Natuurkunde, Technische Wiskunde en Werktuigbouwkunde. Het opleidingsadvies werd gebaseerd op voorkeuren die leerlingen uitspraken voor een bepaalde aanpak of werkwijze zoals verwoord in een bijdrage van een TU/e opleiding aan een casus.

Door middel van multinomiale logistische regressieanalyse werd onderzocht of de variabelen geslacht (0 = man, 1 = vrouw), hofleverancier (0 = geen hofleverancier, 1 = hofleverancier), profielkeuze NG (1 = wel NG, 0 = geen NG), Profielkeuze NT&NG (1 = wel NT&NG, 0 = geen NT&NG), en de rapportcijfers van de vakken Nederlands, Engels, Wiskunde B2, Natuurkunde 1 en 2 en Scheikunde 1 en 2, samenhangen met het advies op

basis van de TU/e Opleidingenwijzer. Omdat de opleidingsadviezen Biomedische Technologie, Elektrotechniek, Industrial Design, Scheikundige Technologie, Technische Bedrijfskunde, Technische Informatica en Technische Wiskunde per opleiding aan minder dan 10% van de leerlingen werden gegeven, werden deze adviezen van deze regressieanalyse uitgesloten. De overgebleven vijf adviezen werden omgezet in vier dummyvariabelen voor de opleidingsadviezen Bouwkunde, Technische Innovatiewetenschappen, Technische Natuurkunde en Werktuigbouwkunde, terwijl het opleidingsadvies Anders de referentiecategorie was. Dit resulteerde in:

- Advies Bouwkunde (0 = geen Bouwkunde, 1 = Bouwkunde)
- Advies Technische Innovatiewetenschappen (0 = geen Technische Innovatiewetenschappen, 1 = Technische Innovatiewetenschappen)
- Advies Technische Natuurkunde (0 = geen Technische Natuurkunde, 1 = Technische Natuurkunde)
- Advies Werktuigbouwkunde (0 = geen Werktuigbouwkunde, 1 = Werktuigbouwkunde)

Verondersteld werd dat leerlingen niet alle opleidingen betrouwbaar kunnen ordenen, ook niet als dit indirect door middel van de door hen gekozen bijdragen aan casussen gebeurt. Wel zouden zij in elk geval hun meest geprefereerde opleiding op betrouwbare wijze kunnen aangeven. Om deze reden werd per leerling enkel de TU/e opleiding met de hoogste eindscore, het “top 1 advies”, in de regressieanalyse meegenomen. Daarnaast werd onderzocht in hoeverre de onafhankelijke variabelen (geslacht, hofleverancier, profielkeuze en rapportcijfer) van invloed waren op de totaalscores van de elf verschillende opleidingen en de tien verschillende casussen van de TU/e Opleidingenwijzer op basis waarvan het opleidingsadvies tot stand kwam. Hiertoe werden lineaire regressieanalyses uitgevoerd. Ook werd door middel van de analyse van kruistabellen de relatie tussen de opleidingsscore en voorkeur voor een bepaalde opleiding nagegaan.

In dit hoofdstuk worden twee onderzoeksvragen behandeld: (1) is er sprake van samenhang tussen de factoren (geslacht, hofleverancier, profielkeuze en rapportcijfer) en het advies op basis van Lijst Studiegerichtheid (het niveau-advies)? en (2) is er sprake van samenhang tussen de factoren (geslacht, hofleverancier, profielkeuze en rapportcijfer) en het advies op basis van TU/e Opleidingenwijzer (het opleidingsadvies)? Tabel 8.1 geeft de indeling van dit hoofdstuk. De regressieanalyses waarbij de rapportcijfers betrokken zijn, werden uitgevoerd voor de data met de uitbijters, zoals vastgesteld in hoofdstuk 4, en ook zonder deze uitbijters.

*Tabel 8.1: Overzicht Regressieanalyses Hoofdstuk 8.*

Onafhankelijke variabele	Afhankelijke variabele				
	Lijst Studiegerichtheid		TU/e Opleidingenwijzer		
	Niveau-advies	Totaalscores Competenties	Opleidingsadvies	Totaalscores Opleidingen	Totaalscores Casussen
Geslacht					
Hofleverancier					
Profielkeuze	§8.3.1	§8.3.2	§8.3.3	§8.3.3	§8.3.4
Rapportcijfer					

Hiermee werd nagegaan in hoeverre de uitbijters van invloed zijn op de resultaten van deze regressieanalyses. In de tabellen worden enkel de significante effecten weergegeven. Het significantieniveau is 5%.

### 8.3 Resultaten Regressieanalyses Niveau- en Opleidingsadvies

Om na te gaan in hoeverre de onafhankelijke variabelen geslacht, hofleverancier, profielkeuze en rapportcijfer van invloed waren op de afhankelijke variabelen niveau-advies en opleidingsadvies, werden diverse regressieanalyses uitgevoerd. Tabel 8.2 geeft van de nominale variabelen de verdeling weer en van de intervalvariabelen het gemiddelde (M) en de standaarddeviatie (SD).

Van de deelnemende leerlingen was het merendeel van het mannelijke geslacht. De grote meerderheid (97,1%) koos voor een natuurprofiel (NT, NG of NT&NG). Deze leerlingen waren dus toelaatbaar tot een opleiding aan een technische universiteit. Bijna 70% van de leerlingen kreeg het niveau-advies WO+Techniek. De TU/e opleidingen Werktuigbouwkunde en Bouwkunde werden het meeste geadviseerd aan de deelnemende leerlingen. De casussen Lord of the Rings, Uitbreiding Schiphol en Mobiele Telefoon hadden het hoogste aantal gemiddeld aangevinkte bijdragen. Geconcludeerd wordt dat deze casussen aantrekkelijk werden gevonden door de deelnemende leerlingen.



Tabel 8.2: Verdelingskenmerken van de Variabelen uit het Onderzoek.

Geslacht				Man 264 (68.6%)		Vrouw 121 (31.4%)	
Hofleverancier				Niet 268 (69.6%)		Wel 117 (30.4%)	
Profielkeuze	NT 161 (41.9%)	NG 118 (30.7%)	EM 1 (0.3%)	NT&NG 94 (24.5%)	NT&EM 7 (1.8%)	NG&EM 1 (0.3%)	Overig 2 (0.5%)
Rapportcijfer				M		SD	
Nederlands				6.82		.94	
Engels				6.67		1.26	
Wiskunde B2				6.87		1.28	
Natuurkunde 1				6.95		1.27	
Natuurkunde 2				6.93		1.20	
Scheikunde 1				6.82		1.26	
Scheikunde 2				6.72		1.29	
Niveau-advies				Niet		Wel	
WO+Techniek				110 (31%)		244 (69%)	
HBO+Techniek				307 (87%)		47 (13%)	
WO+Anders				307 (87%)		47 (13%)	
HBO+Anders				338 (95%)		16 (5%)	
Competenties				M		SD	
Werkhouding				7.38		2.49	
Plannen				2.67		1.62	
Concentratievermogen				3.72		1.69	
Informatie opnemen				2.65		.94	
Informatie analyseren				7.96		2.27	
Innovatievermogen				2.22		.86	
Opleidingsadvies				Niet		Wel	
Biomedische Technologie				293 (91.6%)		27 (8.4%)	
Bouwkunde				265 (82.8%)		55 (17.2%)	
Elektrotechniek				312 (97.5%)		8 (2.5%)	
Industrial Design				309 (96.6%)		11 (3.4%)	
Scheikundige Technologie				301 (94.4%)		19 (5.9%)	
Technische Bedrijfskunde				296 (92.5%)		24 (7.5%)	
Technische Informatica				296 (92.5%)		24 (7.5%)	
Technische Innovatiewetenschappen				275 (85.9%)		45 (14.1%)	
Technische Natuurkunde				285 (89.1%)		35 (10.9%)	
Technische Wiskunde				313 (97.8%)		7 (2.2%)	
Werktuigbouwkunde				255 (79.7%)		65 (20.3%)	
Casusscores				M		SD	
Mobiele Telefoon				2.88		1.98	
Lord of the Rings				3.44		2.12	
File probleem				2.99		2.12	
Drinkwater in Zuid-Afrika				1.81		1.61	
Wielrennen & Topsport				3.28		2.52	
Sport & Gezondheid				3.19		2.47	
Luchtballon				1.97		1.43	
Uitbreiding Schiphol				2.92		2.12	
Klimaatprobleem				2.26		1.96	
Wachtlijsten in de Gezondheidszorg				2.77		2.29	

### 8.3.1 Factoren van invloed op Niveau-advies

Niveau-advies (WO+Techniek, HBO+Techniek, of WO+Anders; HBO+Anders werd weggelaten vanwege een te lage frequentie) is een nominale variabele met vier categorieën. De kans op een bepaald niveau-advies in vergelijking met de referentiecategorie WO+Techniek werd verklaard uit de variabelen geslacht, hofleverancier, profielkeuze en de rapportcijfers. Hiervoor werd multinomiale logistische regressieanalyse gebruikt (Agresti, 1996, p. 206; Fox, 1997, p. 467). De analyses werden in twee stappen uitgevoerd. Eerst werden de modellen met steeds slechts één onafhankelijke variabele onderzocht (tabel 8.3). Daarna werd het model met alle onafhankelijke variabelen tegelijk geschat (tabel 8.4).

*Tabel 8.3: Resultaten van Enkelvoudig Multinomiale Regressieanalyse voor de Kans op een Bepaald Niveau-advies.*

	HBO + Techniek			WO + Anders			$\chi^2 / df / p$	$R^2$
	<i>Exp(B)</i>	<i>Betrouwbaarheidsinterval</i> <i>onder - boven</i>	<i>Wald / df / p</i>	<i>Exp(B)</i>	<i>Betrouwbaarheidsinterval</i> <i>onder - boven</i>	<i>Wald / df / p</i>		
Geslacht				3.91	2.02 - 7.57	16.37 / 1 / .00	17.82 / 2 / .00	.07
Hofleverancier							3.43 / 2 / .18	.01
Profielkeuze (ref: NT)							28.91 / 2 / .00	.14
NG				7.22	3.30 - 15.79	24.48 / 1 / .00		
NTNG								
Rapportcijfers								
Nederlands	.49	.34 - .70	15.68 / 1 / .00				18.02 / 2 / .00	.07
Engels	.57	.44 - .74	17.82 / 1 / .00				20.16 / 2 / .00	.08
Wis B2							3.01 / 2 / .22	.02
Nat 1	.48	.35 - .66	19.48 / 1 / .00	.67	.50 - .90	7.20 / 1 / .01	26.16 / 2 / .00	.11
Nat 2	.55	.39 - .77	11.99 / 1 / .00				13.41 / 2 / .00	.08
Schei 1	.65	.49 - .87	8.26 / 1 / .00				8.73 / 2 / .01	.04
Schei 2	.63	.45 - .86	8.13 / 1 / .00				10.74 / 2 / .01	.07

Noot: referentiecategorie: niveau-advies WO+Techniek

Tabel 8.3 laat zien dat geslacht een significant effect heeft op het advies WO+Anders ten opzichte van het niveau-advies WO+Techniek. Meisjes hadden een grotere kans op het niveau-advies WO+Anders dan jongens, maar het brede betrouwbaarheidsinterval suggereert dat er geen uitspraak kan worden gedaan over de sterkte van het effect. Of de VWO school behoort tot de hofleveranciers van de TU/e heeft geen significant effect op de niveau-adviezen HBO+Techniek en WO+Anders ten opzichte van WO+Techniek. Ook is er sprake van een significant positief effect van de profielkeuze voor NG op het advies WO+Anders ten opzichte van WO+Techniek. Ook hier geldt dat het brede betrouwbaarheidsinterval geen

conclusies toelaat over de sterkte van het effect. De rapportcijfers voor de vakken Nederlands, Engels, Natuurkunde 1, Natuurkunde 2, Scheikunde 1 en Scheikunde 2 hebben een significant negatief effect op het advies HBO+Techniek ten opzichte van het niveau-advies WO+Techniek. Hoe hoger deze rapportcijfers, hoe kleiner de kans op het niveau-advies HBO+Techniek in vergelijking met WO+Techniek. De rapportcijfers voor Natuurkunde 1 hebben eveneens een significant negatief effect op het niveau-advies WO+Anders ten opzichte van WO+Techniek. Herhaling van de multinomiale regressieanalyses leverde geen andere resultaten op voor de data zonder uitbijters (zoals vastgesteld in hoofdstuk 4).

*Tabel 8.4: Resultaten van Meervoudige Multinomiale Regressieanalyse voor de Kans op een Bepaald Niveau-advies.*

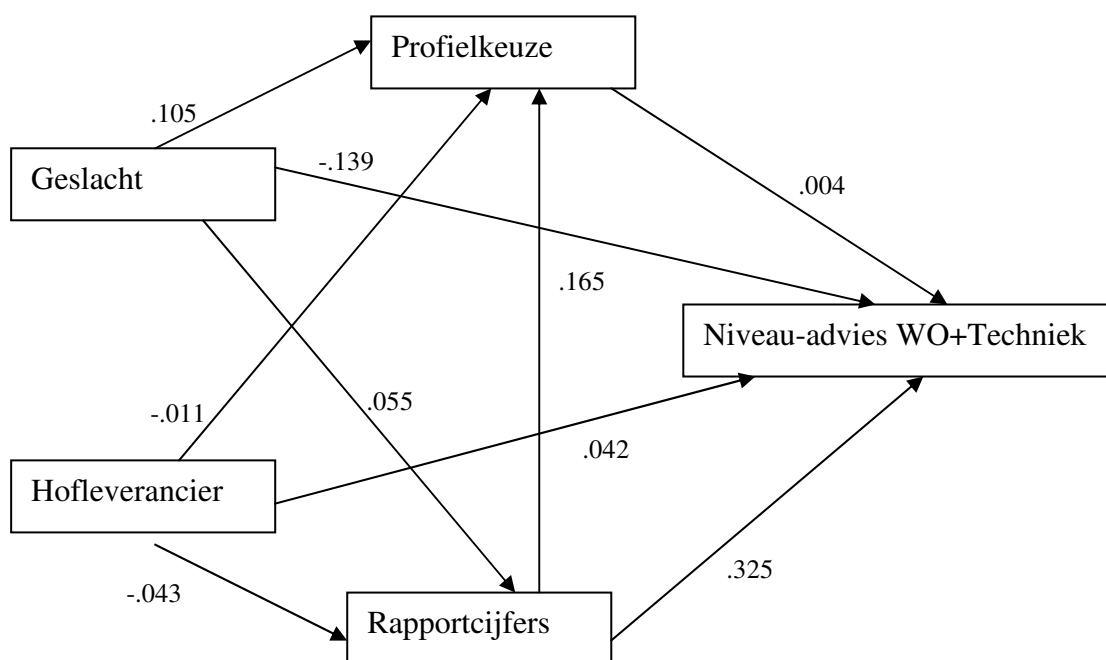
	HBO + Techniek			WO + Anders		
	<i>Exp(B)</i>	<i>Betrouwbaarheidsinterval</i>	<i>Wald / df / p</i>	<i>Exp(B)</i>	<i>Betrouwbaarheidsinterval</i>	<i>Wald / df / p</i>
		<i>onder - boven</i>			<i>onder - boven</i>	
Geslacht						
Hofleverancier						
Profielkeuze						
(ref: NT)						
NG	7.04	1.18 - 42.07	4.58 / 1 / .03	10.48	2.08 - 52.76	8.11 / 1 / .00
NTNG						
Rapportcijfers						
Nederlands	.32	.15 - .69	8.38 / 1 / .00			
Engels	.39	.21 - .73	8.80 / 1 / .00	.50	.27 - .95	4.51 / 1 / .03
Wiskunde B2						
Natuurkunde 1						
Natuurkunde 2	.15	.02 - 1.03	3.72 / 1 / .05			
Scheikunde 1						
Scheikunde 2						
Chi-kwadraat	72.65 (df = 20, p = .00)					
Nagelkerke $R^2$	.56					

Noot: referentiecategorie: niveau-advies WO+Techniek

Tabel 8.4 geeft de resultaten van de meervoudige multinomiale regressieanalyse weer. Hier is te zien dat leerlingen met het profiel NG vaker een niveau-advies HBO+Techniek of WO+Anders ontvingen ten opzichte van WO+Techniek. Gezien de grote breedte van de betrouwbaarheidsintervallen, kan er weinig gezegd worden over de sterkte van de effecten. Hoe hoger de rapportcijfers voor de vakken Nederlands, Engels, en Natuurkunde 2, hoe kleiner de kans op het niveau-advies HBO+Techniek in vergelijking met het niveau-advies WO+Techniek. Hoe hoger het rapportcijfer voor Engels, hoe kleiner de kans op het niveau-advies WO+Anders ten opzichte van WO+Techniek.

Multinomiale regressieanalyses voor de data zonder de uitbijters, zoals vastgesteld in hoofdstuk 4, leverde geen andere resultaten op.

Ter aanvulling op de multinomiale regressieanalyses voor de kans op een bepaald niveau-advies werd een padanalyse uitgevoerd waarmee het niveau-advies WO+Techniek (0 = geen WO+Techniek, 1 = wel WO+Techniek) opnieuw werd verklaard uit geslacht, hofleverancier, profielkeuze, en de rapportcijfers. Daarnaast werden er directe effecten verondersteld van geslacht en hofleverancier op profielkeuze en van geslacht en hofleverancier op rapportcijfers. Er werd ook een direct effect verondersteld van rapportcijfers op profielkeuze (figuur 8.1). De variabele geslacht (0 = jongen, 1 = meisje) en hofleveranciers (0 = niet, 1 = wel) bleven hetzelfde. Profielkeuze had nu twee categorieën, waarbij de eerder weggelaten profielen ( $N = 11$ ; zie tabel 8.2) de score 0 kregen (0 = geen NT, NG of NT&NG profiel) en de profielen die geschikt waren voor een studie aan de TU/e de score 1 (1 = wel NT, NG of NT&NG profiel). In plaats van de zeven afzonderlijke rapportcijfers werd het gemiddelde rapportcijfer over de zeven vakken gebruikt.



*Figuur 8.1: Effecten padanalyse verklaring niveau-advies uit achtergrondvariabelen.*

*Tabel 8.5: Directe, Indirecte, en Totale Effecten van variabelen op Niveau-advies WO+Techniek.*

Variabelen	Direct Effect	Indirect Effect	Totaal Effect
Profielkeuze	.004	-	.004
Rapportcijfers	.325	.001	.326
Hofleverancier	.042	-.014	.028
Geslacht	-.139	.018	-.121

Figuur 8.1 laat de directe effecten tussen de variabelen en het niveau-advies WO+Techniek zien. In tabel 8.5 worden de directe, indirecte en totale effecten weergegeven. De variabele rapportcijfer heeft het grootste totaal effect op het niveau-advies WO+Techniek. Significante verbanden tussen afzonderlijke rapportcijfers en de niveau-adviezen HBO+Techniek en WO+Anders ten opzichte van WO+Techniek werden al aangetoond door de multinomiale regressieanalyses. De resultaten van de padanalyse ondersteunen deze effecten op globaal niveau. Het al dan niet kiezen voor een NT, NG of NT&NG profiel heeft nauwelijks effect op het niveau-advies WO+Techniek. Resultaten van de multinomiale regressieanalyses lieten overigens wel significante verbanden zien tussen de keuze voor een NG-profiel en de niveau-adviezen HBO+Techniek en WO+Anders ten opzichte van WO+Techniek. Het afkomstig zijn van een VWO-school die tot de hofleveranciers van de TU/e behoort, heeft een licht positief direct effect op het niveau-advies WO+Techniek. Dat wil zeggen dat leerlingen die afkomstig zijn van een VWO-school die behoort tot de hofleveranciers van de TU/e vaker het niveau-advies WO+Techniek krijgen dan leerlingen die niet van een VWO-school afkomstig zijn die behoort tot de hofleveranciers van de TU/e. Het totaal effect van de variabele geslacht op het studieadvies WO+Techniek wil zeggen dat jongens meer kans hebben op dit advies dan meisjes. Uit de multinomiale regressieanalyses bleek dat meisjes meer kans hadden op het niveau-advies WO+Anders ten opzichte van WO+Techniek. Geconcludeerd zou kunnen worden dat meisjes minder vaak voor techniek kiezen. Ook wordt een verband geconstateerd tussen rapportcijfers en profielkeuze. Hoe hoger het gemiddelde rapportcijfers, hoe hoger de kans op een NT-, NG- of NT&NG-profiel. Geconcludeerd wordt dat de resultaten van de padanalyse de resultaten van de multinomiale regressieanalyses grotendeels ondersteunen.

### *Niveau-advies HBO+Techniek vs. Niveau-advies WO+Techniek*

Volgens de enkelvoudige multinomiale regressieanalyse (tabel 8.3) neemt met elke punt stijging van de rapportcijfers Nederlands, Engels, Natuurkunde 1, Natuurkunde 2, Scheikunde 1 en Scheikunde 2 de kans op het niveau-advies HBO+Techniek ten opzichte van WO+Techniek af. De meervoudige multinomiale regressieanalyse (tabel 8.4) ondersteunde de resultaten van de enkelvoudige multinomiale regressieanalyse met betrekking tot de rapportcijfers voor de vakken Nederlands, Engels en Natuurkunde 2. Volgens deze resultaten neemt met elke punt stijging van deze rapportcijfers de kans op het niveau-advies HBO+Techniek ten opzichte van WO+Techniek af. Ook bleek uit de resultaten van de meervoudige multinomiale regressieanalyse dat leerlingen met een NG-profiel meer kans maken op het niveau-advies HBO+Techniek dan leerlingen met een NT-profiel. Uit de effecten van de padanalyse die het niveau-advies WO+Techniek verklaren uit achtergrondvariabelen blijkt dat jongens meer kans hebben op WO+Techniek, meisjes hebben dus meer kans op een ander niveau-advies, bijvoorbeeld HBO+Techniek.

### *Niveau-advies WO+Anders vs. Niveau-advies WO+Techniek*

Uit tabel 8.3 is af te leiden dat meisjes meer kans hebben om het niveau-advies WO+Anders te krijgen ten opzichte van het advies WO+Techniek dan jongens. De kans dat een meisje dit niveau-advies krijgt is bijna vier keer zo groot als de kans dat een jongen dit advies krijgt. Leerlingen met een NG-profiel hebben veel meer kans op het niveau-advies WO+Anders ten opzichte van het advies WO+Techniek. Met elke punt stijging van de rapportcijfers voor Natuurkunde 1 neemt de kans op het niveau-advies WO+Anders ten opzichte van WO+Techniek af. Uit de meervoudige multinomiale regressieanalyse blijkt dat met elke puntstijging van het rapportcijfer voor het vak Engels de kans op het niveau-advies WO+Anders ten opzichte van het advies WO+Techniek een verdere afname vertoont. Uit de effecten van de padanalyse die het niveau-advies WO+Techniek verklaren uit achtergrondvariabelen blijkt dat jongens meer kans hebben op WO+Techniek, meisjes hebben dus meer kans op een ander studieadvies, bijvoorbeeld WO+Anders.

### 8.3.2 Factoren van invloed op competentiescores

Door middel van enkelvoudige en meervoudige lineaire regressieanalyse werd onderzocht of de onafhankelijke variabelen geslacht, hofleverancier, profielkeuze en de rapportcijfers van invloed waren op de totaalscores van de verschillende competenties. De competenties werden gemeten door middel van de Lijst Studiegerichtheid. De resultaten van de enkelvoudige lineaire regressieanalyse worden weergegeven in tabel 8.6. Tabel 8.7 geeft de resultaten van de meervoudige lineaire regressieanalyse weer. In deze tabel en alle volgende tabellen met resultaten van regressieanalyses wordt steeds de aangepaste ('adjusted') multiële correlatie gegeven.

*Tabel 8.6: Resultaten van Enkelvoudige Lineaire Regressieanalyse voor de Invloed van Geslacht, Hofleverancier, Profielkeuze en Rapportcijfer op de Totaalscore van Zes Competenties.*

	Werkhouding			Plannen			Concentratievermogen		
	B / p	SE	R <sup>2</sup>	B / p	SE	R <sup>2</sup>	B / p	SE	R <sup>2</sup>
Geslacht				.66 / .00	.18	.03			
Hofleverancier	-.56 / .05	.28	.01						
Profielkeuze (ref: NT)									
NG									
NT&NG									
Rapportcijfer									
Nederlands	.50 / .00	.14	.04	.32 / .00	.09	.04	.33 / .01	.10	.03
Engels	.33 / .00	.10	.03				.31 / .00	.07	.05
Wiskunde B2	.56 / .00	.11	.09	.20 / .00	.08	.02	.18 / .03	.08	.02
Natuurkunde 1	.63 / .00	.11	.10	.20 / .01	.08	.02	.37 / .00	.08	.07
Natuurkunde 2	.56 / .00	.13	.08	.20 / .02	.09	.02	.31 / .00	.09	.05
Scheikunde 1	.61 / .00	.11	.10	.29 / .00	.07	.05	.29 / .00	.08	.04
Scheikunde 2	.53 / .00	.12	.08				.31 / .00	.09	.05

	Informatie opnemen			Informatie analyseren			Innovatievermogen		
	B / p	SE	R <sup>2</sup>	B / p	SE	R <sup>2</sup>	B / p	SE	R <sup>2</sup>
Geslacht	-.33 / .00	.11	.02						
Hofleverancier									
Profielkeuze (ref: NT)									
NG									
NT&NG									
Rapportcijfer									
Nederlands				.47 / .00	.13	.04			
Engels	.12 / .01	.04	.02	.49 / .00	.09	.08			
Wiskunde B2				.28 / .01	.11	.02	.09 / .04	.04	.01
Natuurkunde 1	.15 / .00	.04	.04	.49 / .00	.10	.07	.10 / .01	.04	.02
Natuurkunde 2	.15 / .00	.05	.03	.60 / .00	.12	.09			
Scheikunde 1	.09 / .03	.04	.01	.33 / .00	.10	.03			
Scheikunde 2	.19 / .00	.05	.06	.38 / .01	.12	.04			

Uit tabel 8.6 blijkt dat geslacht een significante invloed heeft op de competenties Plannen en Informatie opnemen. Meisjes scoren hoger op Plannen dan jongens en jongens scoren weer hoger op Informatie opnemen dan meisjes. Leerlingen die van een hofleverancier afkomstig zijn scoren lager op de competentie Werkhouding. De profielkeuze heeft geen significante invloed op de zes competenties. Gezien de voorspellende waarde van rapportcijfers voor studiesucces (Admiraal et al., 1998; Van den Berg, 2002; Jansen, 1996; Prins, 1998), onderzochten we of er een verband was tussen rapportcijfers voor relevante profielvakken en de competentiescores. De rapportcijfers hadden vaak een significant effect op de competenties. Leerlingen die hoge rapportcijfers haalden voor de relevante profielvakken scoorden eveneens hoog op de zes competenties.

De lage waarden in de kolom  $R^2$  laten zien dat de afzonderlijke modellen in de enkelvoudige lineaire regressieanalyse lage percentages van de totale variantie verklaren. De enkelvoudige lineaire regressieanalyse voor de invloed van rapportcijfers op de totaalscores van zes competenties op de data zonder uitbijters (zoals vastgesteld in hoofdstuk 4) leverde dezelfde resultaten op.

Uit tabel 8.7 voor de meervoudige lineaire regressieanalyse blijkt dat de significante invloed van geslacht op Plannen en Informatie opnemen verdwijnt. Ook verdwijnt de significante invloed van de variabele hofleverancier op de competentie Werkhouding. De profielkeuze voor NG is significant van invloed op de competentie Informatie analyseren. Leerlingen met dit profiel scoorden lager op Informatie analyseren dan leerlingen met het NT-profiel. Gezien de breedte van het betrouwbaarheidsinterval behorende bij de standaardfout kan er weinig gezegd worden over de sterkte van het effect. Hoe hoger de rapportcijfers voor Nederlands, Wiskunde B2 en Natuurkunde 1, hoe hoger de score op Concentratievermogen. Hoe hoger de rapportcijfers voor Natuurkunde 2, hoe lager de score op deze competentie. Het rapportcijfer voor het vak Engels is significant van invloed op de competentie Informatie analyseren. Hoe hoger dit rapportcijfer, hoe hoger de score voor Informatie analyseren. Het rapportcijfer voor het vak Natuurkunde 1 is significant van invloed op de competentie Plannen. Hoe hoger dit rapportcijfer, hoe hoger de score voor Plannen. Het rapportcijfer voor het vak Wiskunde B2 is significant van invloed op de competentie Werkhouding. Hoe hoger dit rapportcijfer, hoe hoger de score op Werkhouding. De lage waarden in de kolom  $R^2$  laten zien dat de modellen in de meervoudige lineaire regressieanalyse lage percentages van de totale variantie verklaren.



*Tabel 8.7: Uitkomsten van Meervoudige Lineaire Regressieanalyse voor de Invloed van Geslacht, Hofleverancier, Profielkeuze en Rapportcijfer op de Totaalscore van Zes Competenties.*

	Werkhouding		Plannen		Concentratie vermogen	
	<i>B / p</i>	<i>SE</i>	<i>B / p</i>	<i>SE</i>	<i>B / p</i>	<i>SE</i>
Geslacht						
Hofleverancier						
Profielkeuze (ref: NT)						
NG						
NTNG						
Rapportcijfer						
Nederlands					.29 / .04	.14
Engels						
Wiskunde B2	.45 / .04	.22			.34 / .04	.17
Natuurkunde 1			.67 / .01	.27	.72 / .01	.28
Natuurkunde 2					-.78 / .02	.33
Scheikunde 1						
Scheikunde 2						
$R^2$	.18 ( $p = .00$ )		.10 ( $p = .02$ )		.16 ( $p = .00$ )	

	Informatie opnemen		Informatie analyseren		Innovatie vermogen	
	<i>B / p</i>	<i>SE</i>	<i>B / p</i>	<i>SE</i>	<i>B / p</i>	<i>SE</i>
Geslacht						
Hofleverancier						
Profielkeuze (ref: NT)						
NG			-1.41 / .01	.53		
NTNG						
Rapportcijfer						
Nederlands						
Engels			.54 / .00	.15		
Wiskunde B2						
Natuurkunde 1						
Natuurkunde 2						
Scheikunde 1						
Scheikunde 2						
$R^2$	.03 ( $p = .21$ )		.23 ( $p = .00$ )		.00 ( $p = .62$ )	

### *Competentie Werkhouding*

Er werd geen significant effect gevonden van geslacht op de competentie Werkhouding. De variabele hofleverancier is wel van invloed op deze competentiescore. Leerlingen die afkomstig waren van een VWO-school die behoorde tot de hofleveranciers van de TU/e scoorden lager op deze competentie. In de tabellen 8.6 en 8.7 is te zien dat de profielkeuze geen effect heeft op de score voor de competentie Werkhouding. De rapportcijfers hebben een positief effect op Werkhouding. Hoe hoger de rapportcijfers, hoe hoger de score op deze competentie.

### *Competentie Plannen*

Meisjes scoren hoger dan jongens op de competentie Plannen (tabellen 8.6 en 8.7). De variabelen hofleverancier en profielkeuze hadden geen significante invloed op deze competentiescore. Het rapportcijfer voor de vakken Nederlands, Wiskunde B2, Natuurkunde 1, Natuurkunde 2 en Scheikunde 1 heeft een positief effect op Plannen. Hoe hoger dit rapportcijfer, hoe hoger de score op Plannen.

### *Competentie Concentratievermogen*

Er is geen significant verschil tussen jongens en meisjes in Concentratievermogen (tabellen 8.6 en 8.7). Evenmin is er een significant verschil voor de variabelen hofleverancier en profielkeuze. Wel zijn er significante verschillen met betrekking tot de variabele rapportcijfer. Het rapportcijfer voor alle profielvakken heeft een positief effect op Concentratievermogen. Hoe hoger deze rapportcijfers, hoe hoger de score op deze competentie. De enige uitzondering is de negatieve invloed van het vak Natuurkunde 2 op deze competentiescore. Een mogelijke verklaring hiervoor is dat de keuze voor het vak Natuurkunde 2 inhoudt dat de leerling meer uren geconfronteerd wordt met dit vak. Leerlingen die zich minder goed concentreren, hebben meer tijd om zich de stof eigen te maken van leerlingen die enkel Natuurkunde 1 gekozen hebben.

### *Competentie Informatie opnemen*

Uit de enkelvoudige lineaire regressieanalyse blijkt dat jongens hoger scoren op de competentie Informatie opnemen dan meisjes (tabel 8.6). Ook blijkt dat het rapportcijfer voor de vakken Engels, Natuurkunde 1, Natuurkunde 2, Scheikunde 1 en Scheikunde 2 een positief effect heeft op Informatie opnemen. De resultaten van de meervoudige lineaire regressieanalyse (tabel 8.7) ondersteunen deze effecten echter niet. De afzonderlijke significante effecten van enkele achtergrondvariabelen vervallen wanneer alle variabelen in een model worden geanalyseerd. Er worden geen significante effecten gevonden voor de variabelen hofleverancier en profielkeuze.

### *Competentie Informatie analyseren*

Voor de variabelen geslacht, hofleverancier en profielkeuze werden geen significante effecten gevonden bij de lineaire regressieanalyses (tabel 8.6). Het rapportcijfer voor alle relevante profielvakken kent een positief effect op deze competentiescore. Uit de resultaten van de meervoudige lineaire regressieanalyse (tabel 8.7) blijkt dat enkel het rapportcijfer voor het vak Engels een significant, positief effect heeft op Informatie analyseren. Hoe hoger het rapportcijfer voor dit vak, hoe hoger de competentiescore voor Informatie analyseren. Ook wordt een negatief, significant effect gevonden van de profielkeuze voor NG. Leerlingen met dit profiel scoren lager op deze competentie.

### *Competentie Innovatievermogen*

Er waren geen significante effecten voor de variabelen geslacht, hofleverancier en profielkeuze op de competentie Innovatievermogen. Het rapportcijfer voor de vakken Wiskunde B2 en Natuurkunde 1 heeft een significant, positief effect op Innovatievermogen. Hoe hoger deze rapportcijfers, hoe hoger de score op de competentie Innovatievermogen. De resultaten van de meervoudige lineaire regressieanalyse ondersteunen deze resultaten echter niet. De afzonderlijke significante effecten van enkele achtergrondvariabelen vervallen wanneer alle variabelen in een model worden geanalyseerd.

### **8.3.3 Factoren van invloed op Opleidingsadvies**

Om de kans op een bepaald opleidingsadvies te onderzoeken werd een multinomiale logistische regressieanalyse uitgevoerd op de variabelen geslacht, hofleverancier, profielkeuze en de rapportcijfers. Deze analyse werd op twee manieren uitgevoerd. Tabel 8.8 geeft de uitkomsten van de enkelvoudige multinomiale logistische regressieanalyse weer en tabel 8.9 geeft de uitkomsten van de meervoudige multinomiale logistische regressieanalyse weer. De TU/e opleidingen waarvoor het advies in minder dan 10% van de gevallen werd gegeven werden niet gerelateerd aan de achtergrondvariabelen. Bij deze extreme verdelingen werd verwacht dat de schatting van het model te onnauwkeurig zou zijn. De TU/e opleidingen Biomedische Technologie, Elektrotechniek, Industrial Design, Scheikundige Technologie, Technische Bedrijfskunde, Technische Informatica en Technische Wiskunde werden

zodoende van deze regressieanalyse uitgesloten. De afhankelijke variabele opleidingsadvies had derhalve vijf categorieën (Bouwkunde, Technische Innovatiewetenschappen, Technische Natuurkunde, Werktuigbouwkunde en Anders) waarvan Anders de referentiecategorie was.

*Tabel 8.8: Resultaten van Enkelvoudige Multinomiale Logistische Regressieanalyse voor de Kans op een Bepaald Opleidingsadvies (N = 230).*

	Bouwkunde			Technische Innovatiewetenschappen				
	<i>Exp(B)</i>	<i>Betrouwbaarheidsinterval</i>	<i>Wald / df / p</i>	<i>Exp(B)</i>	<i>Betrouwbaarheidsinterval</i>	<i>Wald / df / p</i>		
		<i>onder - boven</i>			<i>onder - boven</i>			
Geslacht								
Hofleverancier								
Profielkeuze (ref: NT)								
NG								
NT&NG								
Rapportcijfer Nederlands								
Engels	.77	.59 - 1.00	3.75 / 1 / .05					
Wis B2								
Nat 1	.71	.52 - .98	4.39 / 1 / .04					
Nat 2	.66	.45 - .96	4.83 / 1 / .03					
Schei 1	.69	.51 - .93	6.10 / 1 / .01	.68	.51 - .92	6.59 / 1 / .01		
Schei 2	.62	.43 - .89	6.54 / 1 / .01					

	Technische Natuurkunde			Werktuigbouwkunde			<i>Chi<sup>2</sup> / df / p</i>	<i>R<sup>2</sup></i>
	<i>Exp(B)</i>	<i>Betrouwbaarheidsinterval</i>	<i>Wald / df / p</i>	<i>Exp(B)</i>	<i>Betrouwbaarheidsinterval</i>	<i>Wald / df / p</i>		
		<i>onder - boven</i>			<i>onder - boven</i>			
Geslacht	.29		6.52 / 1 / .01	.12	.04 - .31	18.39 / 1 / .00	36.86 / 4 / .00	.12
Hofleverancier							2.28 / 4 / .69	.01
Profielkeuze (ref: NT)							23.13 / 4 / .00	.07
NG	.22	.07 - .65	7.43 / 1 / .01					
NT&NG								
Rapportcijfer Nederlands							2.71 / 4 / .61	.01
Engels							6.15 / 4 / .19	.02
Wis B2							4.66 / 4 / .32	.02
Nat 1							13.27 / 4 / .01	.05
Nat 2							15.53 / 4 / .00	.08
Schei 1						6.59 / 1 / .01	11.10 / 4 / .03	.04
Schei 2							9.58 / 4 / .05	.05

Noot: referentiecategorie: Anders

Uit tabel 8.8 blijkt dat de variabele geslacht een significant effect heeft op de opleidingsadviezen Technische Natuurkunde en Werktuigbouwkunde ten opzichte van de Andere opleidingen. Jongens hadden meer kans op deze adviezen dan meisjes. De variabele hofleverancier heeft geen significant effect op één van de opleidingsadviezen. De

profielkeuze voor NG heeft een significant effect op Technische Natuurkunde. Leerlingen met dit profiel hadden minder kans op het opleidingsadvies Technische Natuurkunde. De rapportcijfers voor Nederlands en Wiskunde B2 hebben geen significante invloed op één van de opleidingsadviezen. De rapportcijfers voor Engels, Natuurkunde 1, Natuurkunde 2, Scheikunde 1 en Scheikunde 2 hebben een significante invloed op het opleidingsadvies voor Bouwkunde. Hoe hoger deze rapportcijfers, hoe kleiner de kans op het opleidingsadvies Bouwkunde. De rapportcijfers voor Scheikunde 1 hebben ook een significant effect op Technische Innovatiewetenschappen. Hoe hoger deze rapportcijfers, hoe kleiner de kans op dit opleidingsadvies. De proporties verklaarde variantie ( $R^2$ ) zijn meestal laag.

*Tabel 8.9: Resultaten van Meervoudige Logistische Regressieanalyse voor de Kans op een Opleidingsadvies (N = 230).*

	Bouwkunde			Technische Innovatiewetenschappen		
	<i>Exp(B)</i>	<i>Betrouwbaarheidsinterval</i>	<i>Wald / df / p</i>	<i>Exp(B)</i>	<i>Betrouwbaarheidsinterval</i>	<i>Wald / df / p</i>
		<i>onder - boven</i>			<i>onder - boven</i>	
Geslacht						
Hofleverancier						
Profielkeuze (ref: NT)						
NG						
NT&NG						
Rapportcijfer						
Nederlands						
Engels						
WisB2						
Nat 1						
Nat 2						
Schei 1						
Schei 2						
	Technische Natuurkunde			Werktuigbouwkunde		
	<i>Exp(B)</i>	<i>Betrouwbaarheidsinterval</i>	<i>Wald / df / p</i>	<i>Exp(B)</i>	<i>Betrouwbaarheidsinterval</i>	<i>Wald / df / p</i>
		<i>onder - boven</i>			<i>onder - boven</i>	
Geslacht				.10	.02 - .58	6.56 / 1 / .01
Hofleverancier						
Profielkeuze (ref: NT)						
NG						
NT&NG	3.70	1.04 - 13.12	4.11 / 1 / .04			
Rapportcijfer						
Nederlands						
Engels	.51	.32 - .81	8.08 / 1 / .00			
Wis B2						
Nat 1						
Nat 2						
Schei 1						
Schei 2						
Chi-kwadraat			71.80 (df = 44, p = .01)			
Nagelkerke $R^2$			.38			

Noot: Referentiecategorie: Anders

Tabel 8.9 laat zien dat veel afzonderlijke significante effecten vervallen wanneer alle variabelen in één model worden geanalyseerd. Uit de meervoudige logistische regressieanalyse blijkt dat jongens meer kans hebben op het opleidingsadvies Werktuigbouwkunde dan meisjes. De profielkeuze voor het dubbelprofiel NT&NG heeft een significant, positief effect op het opleidingsadvies Technische Natuurkunde in vergelijking met de profielkeuze voor het NT-profiel. De betrouwbaarheidsintervallen behorende bij deze effecten (zie tabel 8.9) laten echter zien dat over de sterkte van deze effecten weinig kan worden gezegd. Het rapportcijfer voor het vak Engels heeft een significant effect op het opleidingsadvies Technische Natuurkunde: hoe hoger dit rapportcijfer, hoe kleiner de kans op dit opleidingsadvies.

Om na te gaan of geslacht, hofleverancier, profielkeuze en rapportcijfers van invloed zijn op de totaalscores van alle elf TU/e opleidingen werden lineaire regressieanalyses uitgevoerd. De resultaten hiervan staan in tabel 8.10 (enkelvoudige lineaire regressieanalyse) en tabel 8.11 (meervoudige lineaire regressieanalyse).

*Tabel 8.10: Resultaten van Enkelvoudige Lineaire Regressieanalyse voor de Invloed van Geslacht, Hofleverancier, Profielkeuze en Rapportcijfer op de Totaalscore van Elf TU/e Opleidingen (TU/e Opleidingenwijzer).*

	Biomedische Technologie			Bouwkunde			Elektrotechniek		
	<i>B / p</i>	<i>SE</i>	<i>R</i> <sup>2</sup>	<i>B / p</i>	<i>SE</i>	<i>R</i> <sup>2</sup>	<i>B / p</i>	<i>SE</i>	<i>R</i> <sup>2</sup>
Geslacht	1.40 / .00	.29	.06				-1.05 / .00	.31	.03
Hofleverancier									
Profielkeuze (ref: NT)									
NG	1.48 / .00	.30	.11				-.80 / .02	.31	.02
NT&NG									
Rapportcijfers									
Nederlands									
Engels									
Wiskunde B2									
Natuurkunde 1							.31 / .04	.14	.01
Natuurkunde 2				-.42 / .01	.16	.03			
Scheikunde 1	.30 / .03	.12	.02						
Scheikunde 2				-.55 / .00	.15	.06			

*Vervolg Tabel 8.10: Resultaten van Enkelvoudige Lineaire Regressieanalyse voor de Invloed van Geslacht, Hofleverancier, Profielkeuze en Rapportcijfer op de Totaalscore van Elf TU/e Opleidingen (TU/e Opleidingenwijzer).*

	Industrial Design			Scheikundige Technologie			Technische Bedrijfskunde		
	<i>B / p</i>	<i>SE</i>	<i>R</i> <sup>2</sup>	<i>B / p</i>	<i>SE</i>	<i>R</i> <sup>2</sup>	<i>B / p</i>	<i>SE</i>	<i>R</i> <sup>2</sup>
Geslacht	.69 / .01	.25	.02				.92 / .00	.27	.04
Hofleverancier									
Profielkeuze (ref: NT)									
NG	.81 / .00	.25	.03	.64 / .05	.31	.01	.82 / .01	.27	.03
NT&NG									
Rapportcijfers									
Nederlands									
Engels									
Wiskunde B2									
Natuurkunde 1									
Natuurkunde 2									
Scheikunde 1				.26 / .05	.12	.01			
Scheikunde 2				.36 / .02	.14	.03	-.32 / .01	.13	.03

	Technische Informatica			Technische Innovatie Wetenschappen			Technische Natuurkunde		
	<i>B / p</i>	<i>SE</i>	<i>R</i> <sup>2</sup>	<i>B / p</i>	<i>SE</i>	<i>R</i> <sup>2</sup>	<i>B / p</i>	<i>SE</i>	<i>R</i> <sup>2</sup>
Geslacht	-.60 / .04	.29	.01	1.41 / .00	.29	.07	-1.00 / .00	.32	.03
Hofleverancier									
Profielkeuze (ref: NT)									
NG				1.42 / .00	.30	.07	-.70 / .05	.33	.01
NT&NG									
Rapportcijfers									
Nederlands							-.34 / .05	.17	.01
Engels									
Wiskunde B2							.29 / .04	.14	.02
Natuurkunde 1							.41 / .01	.14	.03
Natuurkunde 2							.37 / .04	.16	.02
Scheikunde 1									
Scheikunde 2				-.34 / .02	.14	.03			

	Technische Wiskunde			Werktuigbouwkunde		
	<i>B / p</i>	<i>SE</i>	<i>R</i> <sup>2</sup>	<i>B / p</i>	<i>SE</i>	<i>R</i> <sup>2</sup>
Geslacht				-1.24 / .00	.30	.05
Hofleverancier						
Profielkeuze (ref: NT)						
NG						
NT&NG						
Rapportcijfers						
Nederlands						
Engels						
Wiskunde B2	.23 / .02	.09	.02			
Natuurkunde 1	.22 / .02	.11	.02	-.50 / .00	.13	.05
Natuurkunde 2				.39 / .03	.16	.02
Scheikunde 1						
Scheikunde 2						

In tabel 8.10 is te zien dat geslacht een significante invloed heeft op de opleidingsscores voor Biomedische Technologie, Elektrotechniek, Industrial Design, Technische Bedrijfskunde, Technische Informatica, Technische Innovatiewetenschappen, Technische Natuurkunde en Werktuigbouwkunde. Meisjes scoren hoger op Biomedische Technologie, Industrial Design, Technische Bedrijfskunde, en Technische Innovatiewetenschappen. Jongens scoren hoger op Elektrotechniek, Technische Informatica, Technische Natuurkunde, en Werktuigbouwkunde. Gezien de grote breedte van de betrouwbaarheidsintervallen behorende bij de standaardfouten, kan er weinig gezegd worden over de sterkte van de effecten. Een profielkeuze voor NG heeft een significante invloed op de opleidingsscores voor Biomedische Technologie, Elektrotechniek, Scheikundige Technologie, Technische Bedrijfskunde, Technische Innovatiewetenschappen, en Technische Natuurkunde. Een keuze voor het dubbelprofiel NT&NG heeft geen significante invloed op de opleidingsscores. Ook over de sterkte van deze effecten kan weinig gezegd worden.

Het rapportcijfer voor het vak Nederlands heeft een significante invloed op de opleidingsscore Technische Natuurkunde. Het rapportcijfer voor Wiskunde B2 heeft een significante invloed op de opleidingsscores voor Technische Natuurkunde en Technische Wiskunde. Het rapportcijfer voor het vak Natuurkunde 1 is significant van invloed op de opleidingsscores Elektrotechniek, Technische Natuurkunde, Technische Wiskunde en Werktuigbouwkunde. Het rapportcijfer voor het vak Natuurkunde 2 is significant van invloed op de opleidingsscores voor Bouwkunde, Technische Natuurkunde, en Werktuigbouwkunde. Het rapportcijfer voor Scheikunde 1 heeft een significante invloed op de opleidingsscores voor Biomedische Technologie en Scheikundige Technologie. Het rapportcijfer voor het vak Scheikunde 2 heeft een significante invloed op de opleidingsscores voor Bouwkunde, Scheikundige Technologie, Technische Bedrijfskunde, en Technische Innovatiewetenschappen. De onafhankelijke variabele hofleverancier heeft geen significante invloed op één van de opleidingsscores. De proportie verklaarde variantie ( $R^2$ ) is meestal laag. Deze waarden geven aan dat de afzonderlijke variabelen nauwelijks variantie verklaren.

In tabel 8.11 (meervoudige regressieanalyses) is te zien dat de variabelen geslacht en hofleverancier geen significante invloed hebben op de opleidingsscores. De profielkeuze voor NG heeft een significante invloed op de opleidingsscore Biomedische Technologie. Vanwege het brede betrouwbaarheidsinterval, behorende bij de standaardfout, kan echter weinig gezegd worden over de sterkte van het effect. Het rapportcijfer voor Nederlands is significant van invloed op de opleidingsscore voor Scheikundige Technologie. Het rapportcijfer voor het vak



Wiskunde B2 heeft een significante invloed op de opleidingsscores voor Elektrotechniek en Technische Innovatiewetenschappen. De rapportcijfers voor het vak Natuurkunde 2 hebben een significante invloed op de opleidingsscore voor Technische Innovatiewetenschappen en Technische Natuurkunde. Ook hier kan weinig gezegd worden over de sterkte van deze effecten. De proportie verklaarde variantie ( $R^2$ ) is meestal laag. Deze waarden geven aan dat de afzonderlijke variabelen nauwelijks variantie verklaren.

*Tabel 8.11: Resultaten van Meervoudige Lineaire Regressieanalyse voor de Invloed van Geslacht, Hofleverancier, Profielkeuze en Rapportcijfer op de Totaalscore van Elf TU/e Opleidingen (TU/e Opleidingenwijzer).*

	Biomedische Technologie		Bouwkunde		Elektro techniek		Industrial Design	
	<i>B / p</i>	<i>SE</i>	<i>B / p</i>	<i>SE</i>	<i>B / p</i>	<i>SE</i>	<i>B / p</i>	<i>SE</i>
Geslacht								
Hofleverancier								
Profielkeuze (ref: NT)								
NG	1.83 / .00	.64						
NTNG								
Rapportcijfers								
Nederlands								
Engels								
Wiskunde B2							.77 / .00	.20
Natuurkunde 1								
Natuurkunde 2								
Scheikunde 1								
Scheikunde 2								
$R^2$	.06 ( $p = .09$ )		.00 ( $p = .70$ )		.04 ( $p = .18$ )		.07 ( $p = .08$ )	

	Scheikundige Technologie		Technische Bedrijfskunde		Technische Informatica		Technische Innovatie wetenschappen	
	<i>B / p</i>	<i>SE</i>	<i>B / p</i>	<i>SE</i>	<i>B / p</i>	<i>SE</i>	<i>B / p</i>	<i>SE</i>
Geslacht								
Hofleverancier								
Profielkeuze (ref: NT)								
NG								
NTNG								
Rapportcijfers								
Nederlands	-.45 / .00	.20						
Engels								
Wiskunde B2							1.08 / .05	.22
Natuurkunde 1								
Natuurkunde 2							-1.45 / .03	.44
Scheikunde 1								
Scheikunde 2								
$R^2$	.13 ( $p = .01$ )		.00 ( $p = .45$ )		.00 ( $p = .83$ )		.07 ( $p = .06$ )	

*Vervolg Tabel 8.11: Resultaten van Meervoudige Lineaire Regressieanalyse voor de Invloed van Geslacht, Hofleverancier, Profielkeuze en Rapportcijfer op de Totaalscore van Elf TU/e Opleidingen (TU/e Opleidingenwijzer).*

	Technische Natuurkunde		Technische Wiskunde		Werktuig bouwkunde	
	<i>B / p</i>	<i>SE</i>	<i>B / p</i>	<i>SE</i>	<i>B / p</i>	<i>SE</i>
Geslacht						
Hofleverancier						
Profielkeuze (ref: NT)						
NG						
NTNG						
Rapportcijfers						
Nederlands						
Engels						
Wiskunde B2						
Natuurkunde 1						
Natuurkunde 2	-1.33 / .05	.53				
Scheikunde 1						
Scheikunde 2						
<i>R</i> <sup>2</sup>	.10 ( <i>p</i> = .03)		.00 ( <i>p</i> = .54)		.08 ( <i>p</i> = .05)	

De tabellen 8.12, 8.13 en 8.14 geven inzicht in de relatie tussen het opleidingsadvies (rijen) van de TU/e Opleidingenwijzer en de bijbehorende opleidingsscore (kolommen). Bij voorgaande regressieanalyses werd de variabele opleidingsadvies geoperationaliseerd als de TU/e opleiding die de hoogste score had (het top 1 advies). Nu kijken we ook naar het top 2 advies (tabel 8.13) en het top 3 advies (tabel 8.14) van de TU/e Opleidingenwijzer. In de cellen van tabel 8.12 wordt weergegeven hoe vaak een bepaalde opleidingsscore voorkomt bij het top 1 advies. In totaal waren er 320 leerlingen die de TU/e opleidingenwijzer maakten. Het top 1 advies voor Biomedische Technologie (tabel 8.12, rij 1) is aan 27 leerlingen gegeven. Van die 27 leerlingen heeft bijvoorbeeld één leerling in totaal vijf keer een bijdrage behorende bij deze TU/e opleiding aangevinkt (kolom onder kopje “5”). De bijdragen van de andere TU/e opleidingen heeft deze leerling dus minder dan vijf keer aangevinkt (niet te zien in de tabel). Zodoende wordt het top 1 advies Biomedische Technologie verkregen.

*Tabel 8.12: Opleidingsscores Behorende bij Top 1 Advies TU/e Opleidingenwijzer.*

Top 1 advies	Opleidingsscore (aantal keer bijdrage opleiding aangeklikt)													totaal
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Bmt		2		1	3	1	4	4	6	2	3		1	27
Bwk		1	4	6	3	6	9	8	6	5	5	2		55
Electro		1		1	1		1		2	1	1			8
ID				2	3		3	1	1	1				11
Scheik		1		2	3	1	2	5	3	1			1	19
Tbdk		1	3		3	5	3	3	2	2	2			24
Inf		1		1		3	2	4	3	1	5	1	3	24
TIW		4	3	5	6	4	3	7	8	4		1		45
Natuurk		2	2	3	5	3	1	6	7	3	2	1		35
Wisk		1			2	1	2	1						7
Wtb		2	2	5	7	10	9	10	7	12	1			65
<b>Totaal</b>		<b>16</b>	<b>14</b>	<b>26</b>	<b>36</b>	<b>34</b>	<b>39</b>	<b>49</b>	<b>45</b>	<b>32</b>	<b>19</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>320</b>

Het komt het meest (49 keer) voor dat leerlingen zeven bijdragen van een bepaalde TU/e opleiding aanvinken. Gemiddeld heeft het top 1 advies een score van 6.0 (niet in tabel). Het top 1 advies is dus gebaseerd op een gemiddelde opleidingsscore van 6.

*Tabel 8.13: Opleidingsscores Behorende bij Top 2 Advies TU/e Opleidingenwijzer.*

Top 2 advies	Opleidingsscore (aantal keer bijdrage opleiding aangeklikt)													totaal
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Bmt		1	2	1	3	4	1	4	1	1				18
Bwk	3	1	1	4	4	12	5	3	2	2	1			38
Electro			2	2	2	4	5	3	3	1	1	2		25
ID		2	3	5	3	2	3							18
Scheik	1	2	4	3	4	5	8	4	2	1				34
Tbdk	1	4	3	2	2	4	6	5	4	1				32
Inf	2	1	1	1	2	2		1		1				11
TIW	1	1	5	2	4	3	3	5	4					28
Natuurk	2		3	3	10	6	4	6	7	4	1			46
Wisk	1	2	2	5	2	2	4	1						19
Wtb	2	3	6	9	7	8	5	7	2	1		1		51
<b>Totaal</b>	<b>13</b>	<b>17</b>	<b>32</b>	<b>37</b>	<b>43</b>	<b>52</b>	<b>44</b>	<b>39</b>	<b>25</b>	<b>12</b>	<b>3</b>	<b>3</b>		<b>320</b>

In tabel 8.13 voor het top 2 advies valt op dat de modale frequentie tot stand komt doordat de leerling vijf bijdragen behorende bij een TU/e opleiding heeft aangevinkt. Gemiddeld heeft het top 2 advies een score van 4.8.

*Tabel 8.14: Opleidingsscores Behorende bij Top 3 Advies TU/e Opleidingenwijzer.*

	Opleidingsscore (aantal keer bijdrage opleiding aangeklikt)													
Top 3 advies	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	totaal
Bmt	1	1	2	1	5	5	4	2	1	1	1	1		25
Bwk			7	7	4	7	6	2	1					34
Electro	1	3	4	3	4	1	2	4	3	1	1	1	1	29
ID		2	6	3	4	6	3	3		1				28
Scheik		4	4	2	7	7	9	3	1					37
Tbdk	3	6	4	5	6	1		1						26
Inf		2	4	3	1	2	1							13
TIW	3	3	4	5	6		7	3		1				32
Natuurk	1	2	6	9	7	6	5	1	5					42
Wisk	1	2	3	7	2	2		1						18
Wtb	2	5	2	2	6	9	3	5		2				36
Totaal	12	30	46	47	52	46	40	25	11	6	2	2	1	320

Binnen het top 3 advies (tabel 8.14) komt de modale frequentie tot stand doordat de leerling vier bijdragen behorende bij de betreffende TU/e opleiding heeft aangevinkt. Gemiddeld heeft het top 3 advies een score van 4.1.

Tabel 8.15 geeft per opleiding het overzicht van modale frequenties voor het top 1 advies tot en met het top 11 advies. Bijvoorbeeld, als Biomedische Technologie het top 1 advies was, dan was voor deze deelgroep van leerlingen de modale opleidingsscore 8 (dus, 8 aangevinkte bijdragen van Biomedische Technologie aan de casussen). Soms waren twee of drie scores modaal. De modale opleidingsscore neemt af naarmate de opleiding een lager advies krijgt (dus, top 2 – top 11).

*Tabel 8.15: Overzicht Modale Frequenties Top 1 tot en met Top 11 Advies.*

Opleidingadvies	Top 1 tot en met top 11 advies										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Bmt	8	5/7	4/5	3	4	1	1	2	1	0	0
Bwk	6	5	2/3/5	2	2	2	2	1/2	0/3	0/1/3	0
Electro	8	6	2/4/7	3	2/4	2	1	1/2/3	0	0	0
ID	4/6	3	2/5	4	3	5	1	2	1	0	0/1
Scheik	7	6	6	2	2/4	1	2/3	1	1	1	0
Tbdk	5	6	¼	2	1	0	0	0/1	0	0	0
Inf	10	0/4/5	2	4	1/2/4	0/2	1	1	1	0	0
TIW	8	2/7	6	4	1	1	1/2	0	0	1	0
Natuurk	8	4	3	2/3	3	2	1	0	0/1	0	0
Wisk	4/6	3	3	3	1/2/3	2	1	0	1	0	0
Wtb	9	3	5	3	3	4	2	1	1	0	0
<b>Totaal</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>

Tabel 8.16 geeft aan hoe vaak een opleiding het top 1 advies was, het top 2 advies, enzovoort. De eerste kolom komt overeen met het kolomtotaal in tabel 8.12, de tweede kolom met het kolomtotaal in tabel 8.13, en de derde kolom met het kolomtotaal in tabel 8.14. Per kolom laat tabel 8.16 vetgedrukt de drie opleidingen zien die het hoogst scoorden.

Tabel 8.16 laat zien dat de TU/e opleidingen Werktuigbouwkunde, Bouwkunde en Technische Innovatiewetenschappen het meest frequent als top 1 opleidingsadvies worden gegeven. Werktuigbouwkunde, Technische Natuurkunde en Bouwkunde worden het meeste als top 2 advies gegeven, enzovoort. De modale opleidingsscore waarop het top 1 advies voor Werktuigbouwkunde was gebaseerd, was gelijk aan 9 (tabel 8.15), voor Bouwkunde is deze score 6, en voor Technische Innovatiewetenschappen is deze score gelijk aan 8. Gesteld kan worden dat deze drie TU/e opleidingen het populairst waren onder de deelnemende leerlingen.

De TU/e opleidingen Biomedische Technologie, Industrial Design, Scheikundige Technologie, Technische Wiskunde en Technische Natuurkunde zijn gemiddeld populaire opleidingen. De meest impopulaire TU/e opleidingen zijn Technische Bedrijfskunde en Technische Informatica. Opvallend is dat de TU/e opleiding Technische Innovatiewetenschappen zowel tot de populaire als impopulaire TU/e opleidingen behoort. Er is dus een groep leerlingen die deze opleiding interessant vindt en een groep leerlingen die deze TU/e opleiding oninteressant vindt.

*Tabel 8.16: Overzicht Totaalscores Top 1 tot en met Top 11 Advies.*

Opleidingadvies	Totaalscore opleidingsadviezen (top 1 tot en met top 11 advies)										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Bmt	27	18	25	20	<b>34</b>	<b>44</b>	<b>40</b>	28	26	<b>45</b>	13
Bwk	<b>55</b>	<b>38</b>	34	25	<b>34</b>	33	17	<b>41</b>	16	15	14
Electro	8	25	29	<b>37</b>	31	20	24	31	<b>45</b>	27	<b>40</b>
ID	11	18	28	<b>62</b>	24	<b>35</b>	<b>79</b>	13	13	29	8
Scheik	19	34	<b>37</b>	<b>32</b>	<b>51</b>	26	26	30	13	15	37
Tbdk	24	32	26	26	15	26	20	33	<b>45</b>	<b>44</b>	30
Inf	24	11	13	15	21	22	31	<b>35</b>	<b>43</b>	<b>52</b>	<b>50</b>
TIW	<b>45</b>	28	32	16	16	25	19	24	26	28	<b>61</b>
Natuurk	35	<b>46</b>	<b>42</b>	22	24	25	20	26	38	23	16
Wisk	7	19	18	33	<b>38</b>	<b>43</b>	<b>33</b>	<b>36</b>	31	26	36
Wtb	<b>65</b>	<b>51</b>	<b>36</b>	<b>32</b>	32	21	10	21	23	14	13
<b>Totaal</b>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

### *Opleidingsadvies Biomedische Technologie*

Meisjes scoorden hoger dan jongens op het opleidingsadvies Biomedische Technologie. Leerlingen met de profielkeuze NG scoorden ook hoger op dit opleidingsadvies dan leerlingen met het profiel NT (tabellen 8.10 en 8.11). De rapportcijfers voor Scheikunde 1 hadden een significant positief effect op het opleidingsadvies voor Biomedische Technologie. Deze opleiding behoorde niet tot de meest populaire TU/e opleidingen die door de TU/e Opleidingenwijzer werden geadviseerd, maar ook niet tot de minst populaire. We concluderen dat Biomedische Technologie door de deelnemende leerlingen als gemiddeld populair werd beschouwd (tabellen 8.15 en 8.16).

### *Opleidingsadvies Bouwkunde*

De multinomiale logistische regressieanalyses voor enkelvoudige regressiemodellen (tabel 8.8) en meervoudige regressiemodellen (tabel 8.9) leverden significante effecten op voor de variabele rapportcijfer. Hoe hoger het rapportcijfer voor Engels, Natuurkunde 1, Natuurkunde 2, Scheikunde 1 en Scheikunde 2, hoe lager de score voor dit opleidingsadvies. Volgens de gegevens uit tabellen 8.15 en 8.16 is de TU/e opleiding Bouwkunde een populaire opleiding. Deze TU/e Opleiding wordt op Werktuigbouwkunde na het meeste als top 1 opleidingsadvies gegeven door de TU/e Opleidingenwijzer.

### *Opleidingsadvies Elektrotechniek*

Meisjes vinkten minder bijdragen behorende bij dit opleidingsadvies aan dan jongens. Leerlingen die kozen voor het NG profiel scoorden lager op dit opleidingsadvies. De rapportcijfers voor het vak Natuurkunde 1 hadden een significant positief effect op het opleidingsadvies voor Elektrotechniek (tabellen 8.10 en 8.11). Tabel 8.15 laat zien dat, binnen het opleidingsadvies Elektrotechniek, de modale frequentie varieert tussen acht en nul. Het gemiddelde aantal aangevinkte bijdragen behorende bij dit opleidingadvies varieert tussen 6.1 en 0.7. Het (kleine) aantal leerlingen dat het opleidingsadvies Elektrotechniek ontving, had een groot aantal bijdragen (voorkeuren) aangevinkt. Tabel 8.16 laat zien dat de TU/e opleiding Elektrotechniek niet vaak in de top 3 voorkomt. Relatief weinig leerlingen spraken een sterke voorkeur uit voor deze opleiding.

### *Opleidingsadvies Industrial Design*

Meisjes scoorden hoger op dit opleidingsadvies dan jongens en leerlingen met het NG-profiel scoorden hoger dan leerlingen die kozen voor een NT-profiel (tabellen 8.10 en 8.11). Deze opleiding behoorde niet tot de meest populaire TU/e opleidingen die door de TU/e Opleidingenwijzer werden geadviseerd, maar ook niet tot de minst populaire. We concluderen dat Industrial Design door de deelnemende leerlingen als gemiddeld populair werd beschouwd (tabellen 8.15 en 8.16).

### *Opleidingsadvies Scheikundige Technologie*

Uit de resultaten van de lineaire regressieanalyses (tabellen 8.10 en 8.11) blijkt dat leerlingen met het NG-profiel hoger scoorden op dit opleidingsadvies dan leerlingen die kozen voor het NT-profiel. De rapportcijfers voor Scheikunde 2 hadden een significant positief effect op de score voor het opleidingsadvies Scheikundige Technologie. Hoe hoger deze rapportcijfers, hoe hoger de score op dit opleidingsadvies. Deze opleiding behoorde niet tot de meest populaire TU/e opleidingen die door de TU/e Opleidingenwijzer werden geadviseerd, maar ook niet tot de minst populaire. We concluderen dat Scheikundige Technologie door de deelnemende leerlingen als gemiddeld populair werd beschouwd (tabellen 8.15 en 8.16).

### *Opleidingsadvies Technische Bedrijfskunde*

Meisjes scoorden hoger op dit opleidingsadvies dan jongens. Ook blijkt uit de resultaten van de lineaire regressieanalyses (tabel 8.10 en tabel 8.11) dat leerlingen met het NT-profiel lager scoorden en leerlingen met het NG-profiel hoger scoorden op dit opleidingsadvies. Leerlingen beschouwden deze opleiding als relatief impopulair (tabellen 8.15 en 8.16).

### *Opleidingsadvies Technische Informatica*

Jongens scoorden hoger op dit opleidingsadvies dan meisjes (tabellen 8.10 en 8.11). Tabel 8.15 toont dat de modale frequentie van het aantal aangevinkte bijdragen behorende bij dit opleidingsadvies varieert tussen tien en nul. Het gemiddelde varieert tussen 7.3 en 0.6. Het (kleine) aantal leerlingen dat dit opleidingadvies ontving, had een hoge score. Tabel 8.16 laat

zien dat de TU/e opleiding Technische Informatica niet vaak in de top 3 voorkwam. Relatief weinig leerlingen spraken een sterke voorkeur uit voor deze opleiding.

#### *Opleidingsadvies Technische Innovatiewetenschappen*

Uit de multinomiale logistische regressieanalyses (tabellen 8.8 en 8.9) blijkt dat de variabelen geslacht, hofleverancier en profielkeuze geen significante effecten hebben op het opleidingsadvies Technische Innovatiewetenschappen. Enkel het rapportcijfer voor Scheikunde 1 had een significant negatief effect op dit opleidingsadvies. Hoe hoger dit rapportcijfer, hoe kleiner de kans op dit opleidingsadvies. De lineaire regressieanalyses (tabellen 8.10 en 8.11) laten ook zien dat leerlingen met het profiel NG hoger scoorden op dit opleidingadvies. Rapportcijfers voor Scheikunde 2 hadden een significant negatief effect op dit opleidingsadvies. Hoe hoger deze rapportcijfers, hoe lager de score op dit opleidingsadvies. Tabel 8.15 laat zien dat de modale frequentie van het aantal aangevinkte bijdragen behorende bij het opleidingsadvies Technische Innovatiewetenschappen varieert tussen acht en nul. Het gemiddelde aantal aangevinkte bijdragen binnen dit opleidingsadvies varieert tussen 5.3 en 0.5. Tabel 8.16 maakt duidelijk dat de TU/e opleiding Technische Innovatiewetenschappen zowel in de top 3 voorkomt als onderaan de top 11. Leerlingen die dit opleidingsadvies ontvingen hadden, vergeleken met de andere scores van top 1 opleidingsadviezen of een sterke voorkeur voor deze TU/e opleiding of een minder sterke voorkeur, maar een nog geringere voorkeur voor andere TU/e opleidingen.

#### *Opleidingsadvies Technische Natuurkunde*

Uit de multinomiale logistische en lineaire regressieanalyses blijkt dat jongens een grotere kans hadden op het opleidingsadvies Technische Natuurkunde dan meisjes (zie tabellen 8.8, 8.9, 8.10 en 8.11). Verder blijkt uit deze resultaten dat leerlingen met het NG-profiel minder kans hadden op dit opleidingadvies dan leerlingen met het NT-profiel. Leerlingen met het dubbelprofiel NT&NG hadden daarentegen een grotere kans op dit opleidingsadvies in vergelijking met leerlingen met het NT-profiel (tabel 8.9). Het rapportcijfer voor Engels had een significant negatief effect op het opleidingsadvies Technische Natuurkunde. De rapportcijfers voor de vakken Nederlands, Wiskunde B2, Natuurkunde 1 en Natuurkunde 2 hebben een significant positief effect op dit opleidingsadvies. Dit betekent dat leerlingen die



hoge rapportcijfers hadden voor deze vakken een grotere kans hadden op het opleidingsadvies voor Technische Natuurkunde. Deze opleiding behoorde niet tot de meest populaire TU/e opleidingen die door de TU/e Opleidingenwijzer werden geadviseerd, maar ook niet tot de minst populaire. We concluderen dat Technische Natuurkunde door de deelnemende leerlingen als gemiddeld populair werd beschouwd (tabellen 8.15 en 8.16).

#### *Opleidingsadvies Technische Wiskunde*

De rapportcijfers voor Natuurkunde 1 hadden een significant positief effect op dit opleidingsadvies (tabellen 8.10 en 8.11). Hoe hoger deze rapportcijfers, hoe hoger de score op het opleidingsadvies Technische Wiskunde. De rapportcijfers voor Wiskunde B2 hadden een significant negatief effect: hoe hoger deze rapportcijfers, hoe lager de score op dit opleidingsadvies. Deze opleiding wordt door de deelnemende leerlingen als relatief impopulair beschouwd. De modale frequentie varieert tussen zes en nul (zie tabel 8.15). Het gemiddelde varieert tussen 4.7 en 0.9. Het aantal leerlingen dat het opleidingsadvies Technische Wiskunde ontving, had een klein aantal bijdragen (voorkeuren) aangevinkt. Deze leerlingen spraken dus een geringe voorkeur uit voor deze opleiding en voor de andere TU/e opleidingen een nog geringere voorkeur.

#### *Opleidingsadvies Werktuigbouwkunde*

Jongens hadden meer kans op het opleidingsadvies Werktuigbouwkunde dan meisjes (tabellen 8.8 en 8.9). Het maakt niet uit of de leerling afkomstig was van een VWO school die tot de hofleveranciers van de TU/e behoort of niet. De multinomiale logistische regressieanalyses (tabellen 8.8 en 8.9) laten zien dat de variabele profielkeuze en de rapportcijfers geen significant effect hadden op dit opleidingadvies. De resultaten van de lineaire regressieanalyses (tabellen 8.10 en 8.11) laten een significant positief effect zien voor het rapportcijfer Natuurkunde 2 en een significant negatief effect voor Natuurkunde 1. Tabel 8.15 laat zien dat de modale frequentie binnen dit opleidingsadvies varieert tussen negen en nul. Het gemiddelde aantal aangevinkte bijdragen varieert tussen 6.1 en 0.3. Werktuigbouwkunde kent op de opleidingsadviezen Elektrotechniek en Technische Informatica na het grootste gemiddelde aantal aangevinkte bijdragen behorende bij dit opleidingadvies. In tegenstelling tot de opleidingadviezen Elektrotechniek en Technische Informatica wordt het top 1 advies

Werktuigbouwkunde vaak verkregen. Het (grotere) aantal leerlingen dat dit opleidingadvies ontving, sprak dus een sterkere voorkeur uit voor deze TU/e opleiding.

#### **8.3.4 Factoren van invloed op Casusscores**

Door middel van lineaire regressieanalyse wordt onderzocht of dezelfde onafhankelijke variabelen van invloed zijn op de tien casusscores van de TU/e Opleidingenwijzer. De resultaten van de enkelvoudige lineaire regressieanalyse staan in tabel 8.17, en de resultaten van de meervoudige lineaire regressieanalyse in tabel 8.18. Eerst worden de resultaten van de regressieanalyses besproken. Daarna wordt per casus de richting van de gevonden effecten behandeld.

In tabel 8.17 is te zien dat de onafhankelijke variabele geslacht een significante invloed heeft op de casussen Mobiele telefoon, Luchtballon, Uitbreiding schiphof, Sport & gezondheid en Wachttijden in de gezondheidszorg. De richting van het effect wordt straks bij de betreffende casus behandeld, evenals de richting van de andere hierna te noemen effecten. De variabele hofleverancier heeft een significante invloed op de casus Wachttijden in de gezondheidszorg. De profielkeuze NG heeft een significant effect op de casussen Sport & gezondheid en Wachttijden in de gezondheidszorg. Gezien de grote breedte van de betrouwbaarheidsintervallen (behorende bij de standaardfouten), kan er weinig gezegd worden over de sterkte van de effecten. De rapportcijfers voor de vakken Nederlands, Engels, Natuurkunde 1, Natuurkunde 2, Scheikunde 1 en Scheikunde 2 hebben geen invloed. Wat betreft het rapportcijfer Wiskunde B2 vinden we een significant verband met de casussen Mobiele telefoon en Luchtballon.

Tabel 8.18 (meervoudige lineaire regressieanalyse) toont dat de onafhankelijke variabele geslacht een significante invloed heeft op de casussen Lord of the rings en Sport & gezondheid. De variabele hofleverancier heeft geen significante invloed op de casussen. De variabele profielkeuze heeft geen effect op één van de casusscores. Ook hier is sprake van brede betrouwbaarheidsintervallen (behorende bij de standaardfouten), er kan dus weinig gezegd worden over de sterkte van deze effecten. De rapportcijfers voor Engels heeft een significante invloed op de casus Mobiele telefoon en de rapportcijfers voor Wiskunde B2 hebben een significant effect op Sport & gezondheid. De andere rapportcijfers hebben geen invloed op één van de casusscores.

*Tabel 8.17: Resultaten van Enkelvoudige Lineaire Regressieanalyse voor de Invloed van Geslacht, Hofleverancier, Profielkeuze en Rapportcijfer op de Totaalscore van Tien Casussen (TU/e Opleidingenwijzer).*

	Mobiele telefoon			Lord of the Rings			File probleem			Drinkwater in Zuid-Afrika		
	<i>B / p</i>	<i>SE</i>	<i>R</i> <sup>2</sup>	<i>B / p</i>	<i>SE</i>	<i>R</i> <sup>2</sup>	<i>B / p</i>	<i>SE</i>	<i>R</i> <sup>2</sup>	<i>B / p</i>	<i>SE</i>	<i>R</i> <sup>2</sup>
Geslacht	-.47 / .05	.23	.01									
Hofleverancier												
Profielkeuze (ref: NT)												
NG												
NT&NG												
Rapportcijfers												
Nederlands												
Engels												
Wiskunde B2	.23 / .02	.09	.02									
Natuurkunde 1												
Natuurkunde 2												
Scheikunde 1												
Scheikunde 2												

	Wielrennen & Topsport			Sport & Gezondheid			Luchtballon		
	<i>B / p</i>	<i>SE</i>	<i>R</i> <sup>2</sup>	<i>B / p</i>	<i>SE</i>	<i>R</i> <sup>2</sup>	<i>B / p</i>	<i>SE</i>	<i>R</i> <sup>2</sup>
Geslacht				1.46 / .00	.28	.07	-.34 / .05	.17	.01
Hofleverancier									
Profielkeuze (ref: NT)									
NG				1.16 / .00	.29	.05			
NT&NG									
Rapportcijfers									
Nederlands									
Engels									
Wiskunde B2							.17 / .03	.07	.02
Natuurkunde 1									
Natuurkunde 2									
Scheikunde 1									
Scheikunde 2									

	Uitbreiding Schiphol			Klimaat probleem			Wachtlijsten		
	<i>B / p</i>	<i>SE</i>	<i>R</i> <sup>2</sup>	<i>B / p</i>	<i>SE</i>	<i>R</i> <sup>2</sup>	<i>B / p</i>	<i>SE</i>	<i>R</i> <sup>2</sup>
Geslacht	-.57 / .03	.25	.01						
Hofleverancier							-.67 / .02	.28	.01
Profielkeuze (ref: NT)									
NG							1.22 / .00	.27	.07
NT&NG									
Rapportcijfers									
Nederlands									
Engels									
Wiskunde B2									
Natuurkunde 1									
Natuurkunde 2									
Scheikunde 1									
Scheikunde 2									

*Tabel 8.18: Resultaten van Meervoudige Lineaire Regressieanalyse voor de Invloed van Geslacht, Hofleverancier, Profielkeuze en Rapportcijfer op de Totaalscore van Tien Casussen (TU/e Opleidingenwijzer).*

	Mobiele Telefoon		Lord of the Rings		File probleem		Drinkwater in Zuid-Afrika		Wielrennen & Topsport	
	<i>B / p</i>	<i>SE</i>	<i>B / p</i>	<i>SE</i>	<i>B / p</i>	<i>SE</i>	<i>B / p</i>	<i>SE</i>	<i>B / p</i>	<i>SE</i>
Geslacht			-1.13 / .05	.42						
Hofleverancier										
Profielkeuze (ref: NT)										
NG										
NTNG										
Rapportcijfers										
Nederlands										
Engels	-.38 / .01	.11								
Wis B2										
Nat 1										
Nat 2										
Schei 1										
Schei 2										
$R^2$	.03 ( $p = .23$ )		.00 ( $p = .71$ )		.00 ( $p = .81$ )		.00 ( $p = .79$ )		.00 ( $p = .67$ )	

	Sport & Gezondheid		Luchtballon		Uitbreiding Schiphol		Klimaat probleem		Wachtlijsten	
	<i>B / p</i>	<i>SE</i>	<i>B / p</i>	<i>SE</i>	<i>B / p</i>	<i>SE</i>	<i>B / p</i>	<i>SE</i>	<i>B / p</i>	<i>SE</i>
Geslacht	1.29 / .04	.51								
Hofleverancier										
Profielkeuze (ref: NT)										
NG										
NTNG										
Rapportcijfers										
Nederlands										
Engels										
Wis B2	.05 / .02	.24								
Nat 1										
Nat 2										
Schei 1										
Schei 2										
$R^2$	.07 ( $p = .07$ )		.00 ( $p = .57$ )		.00 ( $p = .53$ )		.00 ( $p = .90$ )		.00 ( $p = .75$ )	

#### *Casus Mobiele telefoon*

Uit tabel 8.17 blijkt dat jongens hoger scoren op deze casus dan meisjes. De variabele hofleverancier heeft geen effect op de scores van de casus Mobiele telefoon. De rapportcijfers voor Wiskunde B2 hebben een significant positief effect op deze casusscore. Hoe hoger deze rapportcijfers, hoe meer bijdragen worden aangevinkt binnen deze casus. Het tegenovergestelde geldt voor het vak Engels. Dit blijkt uit de resultaten van de meervoudige lineaire regressieanalyse (tabel 8.18).

### *Casus Lord of the rings*

Binnen de casus Lord of the rings blijkt dat geen van de variabelen (geslacht, hofleverancier, profielkeuze en rapportcijfer) een effect heeft op deze casusscore (tabel 8.17). Uit de resultaten van de meervoudige lineaire regressieanalyse (tabel 8.18) blijkt dat jongens meer bijdragen aanvinken binnen de casus Lord of the rings

### *Casus File probleem*

Uit de resultaten van de lineaire regressieanalyses (tabellen 8.17 en 8.18) blijkt dat geen van de variabelen een significant effect heeft op deze casusscore.

### *Casus Drinkwater in Zuid-Afrika*

De tabellen 8.17 en 8.18 laten zien dat geen van de variabelen een significant effect heeft op deze casusscore.

### *Casus Wielrennen & Topsport*

Binnen de casus Wielrennen & Topsport heeft geen van de variabelen een significant effect op deze casusscore.

### *Casus Sport & Gezondheid*

De lineaire regressieanalyses (tabel 8.17) laten zien dat meisjes meer bijdragen aanvinken binnen deze casus dan jongens. Leerlingen met een NG-profiel vinken meer bijdragen aan binnen deze casus dan leerlingen met een NT-profiel. Enkel het rapportcijfer voor Wiskunde B2 heeft een significante invloed op deze casusscore. Hoe hoger dit rapportcijfer, hoe hoger deze casusscore. Dit blijkt uit de resultaten van de meervoudige lineaire regressieanalyse (tabel 8.18).

### *Casus Luchtballon*

Binnen de casus Luchtballon zien we dat jongens meer bijdragen aanvinken binnen deze casus dan meisjes. Verder heeft enkel het rapportcijfer voor Wiskunde B2 een significante invloed heeft op de casusscore. Hoe hoger dit rapportcijfer, hoe hoger het aantal aangevinkte bijdragen. De variabelen hofleverancier en profielkeuze hebben geen effect op het aantal aangevinkte bijdragen binnen de casus Luchtballon (tabel 8.17). De resultaten van de meervoudige lineaire regressieanalyse laten geen significante effecten zien (tabel 8.18).

### *Casus Uitbreiding Schiphol*

Uit tabel 8.17 blijkt dat binnen de casus Uitbreiding schiphol enkel sprake is van een significant verband tussen de variabele geslacht en het aantal aangevinkte bijdragen. Jongens vinken meer bijdragen aan binnen deze casus dan meisjes. De resultaten van de meervoudige lineaire regressieanalyse (tabel 8.18) laten geen significante effecten zien.

### *Casus Klimaatprobleem*

Uit de resultaten van de lineaire regressieanalyses (tabellen 8.17 en 8.18) blijkt dat de variabelen geslacht, hofleverancier, profielkeuze en de rapportcijfers geen invloed hebben op de casusscore voor Klimaatprobleem.

### *Casus Wachtlijsten in de gezondheidszorg*

Binnen de casus Wachtlijsten in de gezondheidszorg heeft de variabele hofleverancier een significant negatief effect op de casusscore. Leerlingen die niet afkomstig zijn van een hofleverancier van de TU/e vinken meer bijdragen aan dan leerlingen die wel afkomstig zijn van een hofleverancier. Leerlingen met het NG-profiel vinken meer bijdragen aan dan leerlingen met het NT-profiel. De variabelen geslacht en rapportcijfer hebben geen invloed op het aantal aangevinkte bijdragen voor de casus Wachtlijsten in de gezondheidszorg (tabel 8.17). De resultaten van de meervoudige lineaire regressieanalyse (tabel 8.18) laten geen significante effecten zien.

## 8.4 Conclusie

Onderzocht werd in hoeverre de onafhankelijke variabelen geslacht, hofleverancier, profielkeuze en rapportcijfers van invloed zijn op het niveau-advies, de competentiescores (naar aanleiding van het invullen van Lijst Studiegerichtheid), het opleidingsadvies en de casusscores (naar aanleiding van het invullen van TU/e Opleidingenwijzer). Hierin werd inzicht verkregen door middel van regressieanalyses voor modellen met één onafhankelijke variabele en één omvattend model.

Gevonden werd dat meisjes meer kans hebben op het niveau-advies WO+Anders dan jongens. Meisjes krijgen op basis van hun eigen beoordeling van hun competenties dus vaker het advies voor een andere opleiding dan WO+Techniek dan jongens. De padanalyse (figuur 8.1) laat eveneens een negatief direct effect zien van de variabele geslacht op het niveau-advies WO+Techniek. Meisjes scoren hoger op de competentie Plannen, terwijl jongens hoger scoren op de competentie Informatie opnemen. Meisjes scoorden hoger op zogenaamde brede ingenieursopleidingen, bijvoorbeeld Biomedische Technologie, Scheikundige Technologie, Technische Innovatiewetenschappen, Industrial Design en Technische Bedrijfskunde. Jongens scoorden hoger op de meer klassieke ingenieursopleidingen, bijvoorbeeld Technische Natuurkunde, Werktuigbouwkunde, Technische Informatica en Elektrotechniek. Jongens vinken meer bijdragen aan binnen de casussen Lord of the rings, Mobiele telefoon, Luchtballon en Uitbreiding schiphol. Meisjes scoren weer hoger op de casusscore Sport & gezondheid.

Met betrekking tot het niveau-advies WO+Techniek is te zien (figuur 8.1) dat leerlingen die afkomstig zijn van een VWO-school die behoort tot de hofleveranciers van de TU/e iets meer kans hebben op dit niveau-advies. Deze leerlingen scoren lager op de competentie Werkhouding en vinken minder bijdragen aan binnen de casus Wachtlijsten in de gezondheidszorg dan leerlingen niet afkomstig van een VWO-school behorende tot de hofleveranciers van de TU/e.

Leerlingen met de profielkeuze voor NG hebben meer kans op de niveau-adviezen WO+Anders in vergelijking met de leerlingen met een NT-profiel. Leerlingen met het NG-profiel kiezen minder nadrukkelijk voor techniek en meer voor de brede ingenieursopleidingen (o.a. Biomedische Technologie, Technische Bedrijfskunde, Technische Innovatiewetenschappen). Zij scoren ook hoger op de casussen Sport & gezondheid en Wachtlijsten in de gezondheidszorg dan leerlingen met het NT-profiel.

Wat betreft de invloed van rapportcijfers op het niveau-advies naar aanleiding van de Lijst Studiegerichtheid kan geconcludeerd worden dat, hoe hoger de rapportcijfers, hoe groter de kans is om het niveau-advies WO+Techniek te ontvangen. Geconcludeerd kan worden dat de afzonderlijke competentiescores samenhangen met een stijging of daling van de rapportcijfers voor deze relevante profielvakken. Hoe hoger deze rapportcijfers, hoe hoger de competentiescores. Vooral voor de klassieke ingenieursopleidingen (Scheikundige Technologie, Technische Natuurkunde, Technische Wiskunde en Werktuigbouwkunde) geldt dat, hoe hoger de rapportcijfers, hoe hoger de kans op deze opleidingsadviezen. Enkel de rapportcijfers voor Wiskunde B2 zijn van invloed op de casusscores Mobiele telefoon, Sport & gezondheid en Luchtballon. De bijdragen in deze casussen lijken samen te hangen met de rapportcijfers voor deze vakken.



## **9. Relaties Niveau-advies en Opleidingsadvies, Studiekeuze en Studie-uitval**

### **9.1 Inleiding**

In hoofdstuk 8 werden de relaties van het niveau-advies en de competenties waarop het niveau-advies gebaseerd is, en het opleidingsadvies en de preferenties waarop het opleidingsadvies gebaseerd is, met de vier achtergrondvariabelen besproken. Deze vier achtergrondvariabelen waren geslacht, hofleverancier van de TU/e, het gekozen vakkenprofiel op het VWO en de recente rapportcijfers van de leerling. In dit hoofdstuk wordt het onderzoek naar de relaties tussen het niveau- en opleidingsadvies en de studiekeuze en studie-uitval besproken.

### **9.2 Methode**

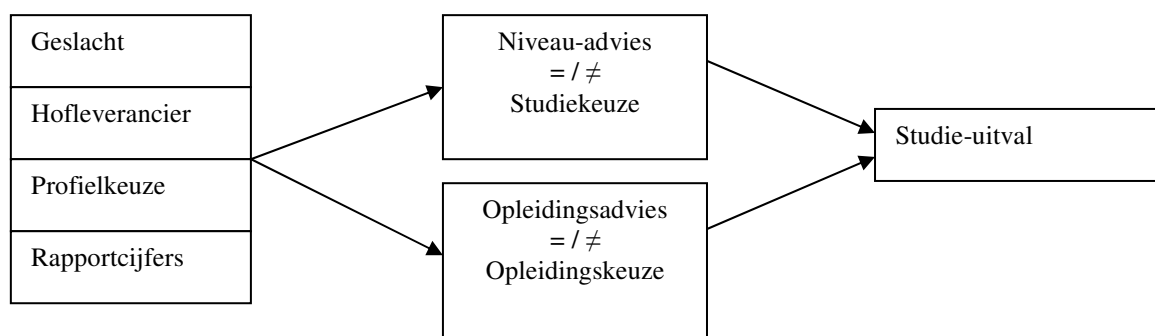
Van de 385 VWO-leerlingen die in 2005-06 en 2006-07 deelnamen aan het onderzoek met de Digitale sTUDiekeuzecoach werd in december 2007 van 177 VWO-leerlingen achterhaald welke studiekeuze zij hadden gemaakt. Gevraagd werd aan welke onderwijsinstelling zij studeerden en welke vervolgopleiding zij hadden gekozen. Van 208 VWO-leerlingen werd deze informatie dus niet achterhaald: honderdzevenentwintig (127) van deze leerlingen hadden geen persoonsgegevens achtergelaten, konden niet via hun VWO-school worden getraceerd of antwoordden niet op de vraag naar hun studiekeuze. Van 81 leerlingen kon de informatie over hun studiekeuze niet worden achterhaald, omdat deze leerlingen nog geen VWO-eindexamen hadden gedaan en dus ook nog geen studiekeuze hadden gemaakt. Van de 177 VWO-leerlingen van wie de studiekeuze wel werd achterhaald, werd ook bekend dat zij in december 2007 (na de eerste tentamenperiode) geen van allen de studie al hadden gestaakt.

Met de verzamelde gegevens werden twee nieuwe variabelen gecreëerd, studiekeuze en opleidingskeuze. De variabele studiekeuze werd eerst in de vier categorieën verdeeld die overeenkwamen met die van de variabele niveau-advies (WO+Techniek, HBO+Techniek, WO+Anders, en HBO+Anders). Ook werd dezelfde variabele studiekeuze vervolgens in twee categorieën verdeeld, zodanig dat de ene categorie aangaf dat de studiekeuze overeenkwam met het niveau-advies (studiekeuze = niveau-advies) en de andere categorie dat dit niet het

geval was (studiekeuze  $\neq$  niveau-advies). De variabele opleidingskeuze had twee categorieën, waarvan de ene aangaf dat de opleidingskeuze overeenkwam met het opleidingsadvies (opleidingskeuze = opleidingsadvies) en de andere categorie dat dit niet het geval was (opleidingskeuze  $\neq$  opleidingsadvies).

Omdat in december 2007 niemand van de groep van 177 studenten de studie had gestaakt werd deze groep in maart 2008 nogmaals benaderd met de vraag of zij de studie inmiddels wel hadden gestaakt. Van 106 studenten werd deze informatie achterhaald en nu was er wel sprake van studie-uitval (15 studenten hadden in maart 2008 de studie gestaakt). Met deze informatie werd een derde nieuwe variabele gecreëerd, studie-uitval. Deze variabele bestond uit twee categorieën, wel studie-uitval en geen studie-uitval.

Allereerst werd in dit hoofdstuk onderzocht in hoeverre de leerlingen, van wie de studiekeuze bekend is ( $N = 177$ ) op achtergrondvariabelen verschilden van de andere groep leerlingen ( $N = 208$ ). Dit werd onderzocht met behulp van chi-kwadraattoetsen (voor de achtergrondvariabelen geslacht, hofleverancier en profielkeuze) en  $t$ -toetsen (voor de rapportcijfers). Vervolgens werd de variabele niveau-advies gerelateerd aan de nieuwe variabele Studiekeuze (met zowel vier als twee categorieën), om na te gaan in hoeverre er overeenkomst was tussen beide variabelen. Met hetzelfde doel werd ook de variabele opleidingsadvies gerelateerd aan de nieuwe variabele opleidingskeuze. Door middel van logistische regressieanalyses werden de variabelen studiekeuze (met zowel vier als twee categorieën) en opleidingskeuze gerelateerd aan de achtergrondvariabelen geslacht, hofleverancier, profielkeuze en rapportcijfers, om na te gaan of de kans het niveau- of opleidingsadvies op te volgen voorspelbaar is uit de achtergrondvariabelen. Daarna werden de variabelen studiekeuze en opleidingskeuze gerelateerd aan de variabele studie-uitval. Figuur 9.1 vat de te onderzoeken relaties samen in een conceptueel model.



*Figuur 9.1: Conceptueel model Hoofdstuk 9*

## 9.3 Resultaten

### 9.3.1 Onderzoek van de deelgroepen

De totale steekproef ( $N = 385$ ) bestond in dit hoofdstuk uit twee deelgroepen. Enerzijds de groep VWO-leerlingen van wie de studiekeuze kon worden achterhaald ( $N = 177$ ; deelgroep studiekeuze-bekend), en anderzijds de groep VWO-leerlingen van wie deze informatie onbekend was ( $N = 208$ ; deelgroep studiekeuze-onbekend). In deze paragraaf wordt onderzocht of deze deelgroepen verschillen op enkele achtergrondvariabelen en of de resultaten van vervolgonderzoek derhalve kunnen worden gegeneraliseerd.

Tabel 9.1 laat de verschillen in samenstelling van beide deelgroepen zien. De deelgroepen studiekeuze-bekend en studiekeuze-onbekend verschillen significant wat betreft geslacht, hofleverancier, VWO-klas, en jaar van deelname. Het significante verschil op de variabele hofleverancier kon worden verklaard uit een uitwisselingsproject met betrekking tot studiekeuze dat de hofleveranciers en de TU/e hebben, waardoor deze scholen desgevraagd de studiekeuzen van hun leerlingen aan de TU/e rapporteren. Het significante verschil op de variabelen VWO klas en jaar van deelname was er in gelegen dat leerlingen uit de categorie overig in 2005-06 en leerlingen uit de categorie V5 en overig in 2006-07 in september 2007 nog geen studiekeuze hadden gemaakt. Deze verschillen en het significante verschil op geslacht konden ook verklaard worden uit een loopbaanworkshop die de TU/e in maart 2007 eenmalig voor meisjes organiseerde. Deze meisjes ( $N = 35$ ) waren afkomstig van twee hofleveranciers van de TU/e, zaten niet in de zesde klas en namen deel aan het onderzoek in het jaar 2006-07. Met betrekking tot de rapportcijfers leverde Hotellings  $T$ -kwadraat voor de gelijkheid van de zeven gemiddelde rapportcijfers in de twee deelgroepen een toetsingsgrootte op gelijk aan 11.87 ( $p = .07$ ). Geconcludeerd werd derhalve dat de gemiddelde rapportcijfers in beide deelgroepen niet significant verschillen. Afzonderlijke  $t$ -toetsen per vak waarmee werd nagegaan of geen afzonderlijke significante verschillen over het hoofd werden gezien, lieten zien dat dat de deelgroepen alleen significant verschilden ( $p = .05$  is echter een randgeval) op Nederlands en Scheikunde 1 (tabel 9.2). Na de Bonferroni correctie is dit verschil niet meer significant (aangepast significantieniveau is gelijk aan  $.05 / 7 = .007$ ). Op basis van deze en de voorgaande resultaten werd besloten de onderzoeksgroepen te beschouwen als steekproeven uit dezelfde populatie.

*Tabel 9.1: Percentages in Deelgroepen, en Chi-kwadraat Toetsen voor Verschillen Tussen Deelgroepen Studiekeuze Bekend (N = 177) en Studiekeuze Onbekend (N = 208).*

	Deelgroep		Chi-kwadraat / df / p
	Studiekeuze Bekend	Studiekeuze Onbekend	
Geslacht			13.66 / 1 / .00
Man	78	60	
Vrouw	22	39	
Hofleverancier			19.36 / 1 / .00
Ja	81	60	
Nee	19	40	
VWO Klas			78.76 / 1 / .00
VWO 5	50	70	
VWO 6	50	13	
Overig	0	17	
Jaar van Deelname			7.11 / 1 / .01
05-06	73	61	
06-07	27	39	
Profielkeuze			8.44 / 1 / .13
NT	48	37	
NG	25	37	
NT&NG	25	24	
Niveau-advies			4.27 / 1 / .23
WO+Techniek	72	65	
HBO+Techniek	14	15	
WO+Anders	12	14	
Opleidingsadvies (top 1)			15.76 / 10 / .11
Biomedische Technologie	8	9	
Bouwkunde	15	19	
Elektrotechniek	2	3	
Industrial Design	2	4	
Scheikundige Technologie	5	7	
Technische Bedrijfskunde	11	4	
Technische Informatica	9	6	
Technische Innovatiewetenschappen	11	17	
Technische Natuurkunde	9	13	
Technische Wiskunde	3	1	
Werktuigbouwkunde	25	17	

*Tabel 9.2: Rapportcijfers voor Profielvakken in Deelgroepen Studiekeuze Bekend (SB) (N = 177) en Studiekeuze Onbekend (SO) (N = 208).*

	Gemiddelde		t / df / p	Standaarddeviatie		Mediaan		Modus	
	SB	SO		SB	SO	SB	SO	SB	SO
Nederlands	6.7	6.9	2.01 / 339 / .05	.79	1.05	7	7	7	7
Engels	6.8	6.6	-1.70 / 339 / .09	1.03	1.42	7	7	7	7
Wis B2	7.0	6.8	-.18 / 274 / .24	1.12	1.41	7	7	6	6
Nat 1	6.9	7.0	.20 / 308 / .84	1.14	1.37	7	7	6	7
Nat 2	7.0	6.9	-.72 / 239 / .47	1.01	1.38	7	7	7	7
Scheik 1	7.0	6.7	-1.96 / 313 / .05	1.09	1.38	7	7	7	7
Scheik 2	6.7	6.7	-.11 / 224 / .91	1.20	1.37	7	7	7	6

### 9.3.2 Relatie Niveau-advies en Studiekeuze

Om na te kunnen gaan in hoeverre het niveau-advies (Lijst Studiegerichtheid) overeenkomt met de studiekeuze van de VWO-leerlingen worden in deze paragraaf de relaties tussen de variabelen niveau-advies en studiekeuze (resp. vier en twee categorieën) onderzocht. Tabel 9.3 geeft de relatie tussen de variabelen studieadvies en studiekeuze.

*Tabel 9.3: Relatie Niveau-advies en Studiekeuze (4 categorieën).*

Niveau-advies	Studiekeuze				Totaal
	WO+Techniek	HBO+Techniek	WO+Anders	HBO+Anders	
WO+Techniek	78	10	26	3	117
HBO+Techniek	13	1	5	0	19
WO+Anders	3	0	10	4	17
HBO+Anders	0	0	3	0	3
Totaal	94	11	44	7	156
Chi-kwadraat = 38.14 ( $df = 9, p = .00$ )					
Kappa = .15 ( $p = .00$ )					

De relatie tussen niveau-advies en studiekeuze (4 categorieën) is significant (chi-kwadraattoets), maar Cohens kappa geeft aan dat de relatie zwak is (Popping, 1983). Het niveau-advies WO+Techniek werd 117 keer gegeven. Door 78 VWO-leerlingen werd daadwerkelijk deze richting gekozen. Negenendertig (39) leerlingen kozen voor een vervolgopleiding in een andere categorie, waarvan 26 leerlingen kozen voor een vervolgopleiding in de categorie WO+Anders. Van de 19 leerlingen die een advies HBO+Techniek kregen koos het merendeel (13) toch voor een vervolgopleiding in de categorie WO+Techniek en koos slechts een leerling HBO+Techniek. Van de 17 leerlingen die het niveau-advies WO+Anders ontvingen, kozen 10 leerlingen deze richting. De andere leerlingen kozen voor een vervolgopleiding in de categorieën WO+Techniek (3 leerlingen) of HBO+Anders (4 leerlingen). De drie leerlingen die het niveau-advies HBO+Anders ontvingen kozen allen voor een vervolgopleiding in de categorie WO+Anders.

Tabel 9.4 geeft de relatie tussen niveau-advies en studiekeuze (2 categorieën) weer. De relatie tussen niveau-advies en studiekeuze (2 categorieën) is significant (chi-kwadraattoets). De waarde van Cramér's phi laat zien dat er sprake is van een gemiddelde samenhang (Tabachnick & Fidell, 2006). VWO-leerlingen (117) die na het invullen van de Lijst Studiegerichtheid het niveau-advies WO+Techniek ontvingen, kozen meestal deze richting (78). Negenendertig (39) VWO-leerlingen kozen voor een vervolgopleiding in een andere categorie. Het niveau-advies HBO+Techniek (19) werd door slechts een VWO-leerling

opgevolgd. Voor het niveau-advies WO+Anders (17) gold dat tien leerlingen deze richting kozen. Geen enkele leerling volgde het niveau-advies HBO+Anders (3) op.

*Tabel 9.4: Relatie Niveau-advies en Studiekeuze (2 categorieën: Studiekeuze = Niveau-advies; Studiekeuze ≠ Niveau-advies).*

Niveau-advies	Studiekeuze		Totaal
	=	≠	
WO+Techniek	78	39	117
HBO+Techniek	1	18	19
WO+Anders	10	7	17
HBO+Anders	0	3	3
Totaal	89	67	156
Chi-kwadraat = 29.19 ( $df = 3, p = .00$ )			
Cramér's phi = .43 ( $p = .00$ )			

De relatie tussen niveau-advies en studiekeuze voor de dichotomisering HBO vs. WO, kon niet worden onderzocht omdat er maar een keer een niveau-advies werd gegeven in de categorie HBO; deze extreem scheve verdeling vertekende de relatie tussen beide variabelen. In Tabel 9.5 wordt wel de relatie tussen de variabele niveau-advies en studiekeuze, beide gedichotomiseerd als Techniek vs. Anders, weergegeven.

*Tabel 9.5: Relatie Niveau-advies en Studiekeuze (beide variabelen hebben 2 categorieën: Techniek en Anders).*

Niveau-advies	Studiekeuze		Totaal
	Techniek	Anders	
Techniek	102	34	136
Anders	3	17	20
	105	51	156
Chi-kwadraat = 28.53 ( $df = 1, p = .00$ )			
Phi = .43 ( $p = .00$ )			

Het verband is significant (chi-kwadraat), en Phi is gelijk aan .43. Dit duidt op een gemiddelde samenhang. Tabel 9.5 laat zien dat een niveau-advies voor Techniek het meeste werd gegeven (136 keer). Honderdentwee (102) leerlingen kozen Techniek. Een niveau-advies in de categorie Anders werd beduidend minder vaak gegeven (20 keer). Zeventien leerlingen kozen een opleiding in deze categorie.

### 9.3.3 Relatie Opleidingsadvies en Opleidingskeuze

Na het invullen van de TU/e Opleidingenwijzer kreeg iedere leerling een opleidingsadvies, dat was gebaseerd op een rangordening van de elf TU/e opleidingen. De eerste opleiding sloot het beste aan bij de interesses van de betreffende leerling, daarna de tweede, enzovoort. De variabele opleidingsadvies beperkte zich tot het eerste (top 1) opleidingsadvies (de TU/e opleiding met de hoogste opleidingsscore). Om na te kunnen gaan in hoeverre het opleidingsadvies (TU/e Opleidingenwijzer) overeenkwam met de opleidingskeuze van de VWO-leerlingen, worden in deze paragraaf de relaties tussen de variabelen opleidingsadvies en opleidingskeuze onderzocht. Tabel 9.6 geeft de relatie tussen de beide variabelen weer.

*Tabel 9.6: Relatie Opleidingsadvies en Opleidingskeuze (2 categorieën: Opleidingskeuze = Opleidingsadvies; Opleidingskeuze ≠ Opleidingsadvies).*

Opleidingsadvies	Opleidingskeuze		Totaal
	=	≠	
Biomedische Technologie	5	1	6
Bouwkunde	14	2	16
Elektrotechniek	0	3	3
Industrial Design	3	0	3
Scheikundige Technologie	2	0	2
Technische Bedrijfskunde	6	0	6
Technische Informatica	3	1	4
Technische Innovatiewetenschappen	5	3	8
Technische Natuurkunde	8	0	8
Technische Wiskunde	3	0	3
Werktuigbouwkunde	27	3	30
Totaal	76	13	89
Chi-kwadraat = 25.60 ( $df = 10, p = .00$ )			
Cramér's phi = .54 ( $p = .00$ )			

De relatie tussen opleidingsadvies en opleidingskeuze is significant (tabel 9.6; chi-kwadraat = 25.60,  $p = .00$ ), en Cramér's phi is gelijk aan .54. Dit duidt op een gemiddelde samenhang tussen beide variabelen. Van de leerlingen die voor een vervolgopleiding aan de TU/e kozen, hadden de meesten daadwerkelijk het advies gehad de betreffende opleiding te kiezen. Van de acht leerlingen met het opleidingsadvies Technische Innovatiewetenschappen, kozen vijf leerlingen deze opleiding en besloten drie leerlingen een andere TU/e opleiding te gaan studeren.

### 9.3.4 Factoren van invloed op overeenkomen van Niveau- en Opleidingsadvies met Studiekeuze

Om na te kunnen gaan of de kans op een bepaalde studiekeuze en een bepaalde studiekeuze te voorspellen is, werden door middel van logistische regressieanalyses de variabelen studiekeuze en opleidingskeuze gerelateerd aan de achtergrondvariabelen geslacht, hofleverancier, profielkeuze en de rapportcijfers. Tabel 9.7 geeft de resultaten van de enkelvoudige logistische regressieanalyse weer voor de kans op het overeenkomen van het niveau-advies en de studiekeuze.

*Tabel 9.7: Resultaten van Enkelvoudige Logistische Regressieanalyse voor de Kans op Niveau-advies = Studiekeuze.*

	Studiekeuze			
	<i>Exp (B)</i>	<i>Betrouwbaar- heidsinterval</i>	<i>Wald / df / p</i>	<i>R<sup>2</sup></i>
		<i>onder - boven</i>		
Geslacht	.28	.12 - .57	10.12 / 1 / .00	.09
Hofleverancier				
Profielkeuze (ref. NT)				
NG	1.96	1.05 - 3.97	7.18 / 1 / .02	.08
NTNG				
Rapportcijfer				
Nederlands				
Engels				
Wiskunde B2				
Natuurkunde 1				
Natuurkunde 2				
Scheikunde 1				
Scheikunde 2				
Niveau-advies (ref: WO+Techniek)				.18
HBO+Techniek	.07	.00 - .30	12.03 / 1 / .00	
WO+Anders				

Tabel 9.7 laat zien dat de kans op het overeenkomen van de studiekeuze met het niveau-advies groter is voor jongens dan voor meisjes. Gezien de breedte van het betrouwbaarheidsinterval valt weinig te zeggen over de sterkte van het effect. Leerlingen met een NG-profiel hebben meer kans op het overeenkomen van de uiteindelijke studiekeuze met het niveau-advies. De rapportcijfers hadden geen significant effect op het overeenkomen van de studiekeuze en het niveau-advies. Leerlingen die het niveau-advies HBO+Techniek ontvingen, hadden meer kans dat het niveau-advies overeenkwam met de studiekeuze dan leerlingen die het niveau-advies WO+Techniek ontvingen. Ook valt weinig te zeggen over de



sterkte van het effect. De proporties verklaarde variantie zijn gering, behalve voor het niveau-advies HBO+Techniek. Het niveau-advies HBO+Techniek verklaart 18% van de variantie.

In tabel 9.8 staan de resultaten van de meervoudige logistische regressieanalyse voor de kans het niveau-advies op te volgen. Het al dan niet overeenkomen van de studiekeuze met het niveau-advies wordt significant verklaard uit de achtergrondvariabelen. De individuele effecten van de variabelen geslacht, profielkeuze en het niveau-advies HBO+Techniek die in de enkelvoudige logistische regressieanalyse zichtbaar waren verdwijnen hier. Wel is er een significant effect voor het rapportcijfer voor Scheikunde 1. Met elke punt stijging van het rapportcijfer voor het vak Scheikunde 1 neemt de kans het studieadvies op te volgen af. Ook hier valt weinig te zeggen over de sterkte van het effect.

*Tabel 9.8: Resultaten van Meervoudige Logistische Regressieanalyse voor de Kans op Niveau-advies = Studiekeuze.*

	Studiekeuze		
	Exp (B)	Betrouwbaarheidsinterval onder - boven	Wald / df / p
Geslacht			
Hofleverancier			
Profielkeuze (ref. NT)			
NG			
NTNG			
Rapportcijfer			
Nederlands			
Engels			
Wiskunde B2			
Natuurkunde 1			
Natuurkunde 2			
Scheikunde 1	.07	.01 - .40	5.09 / 1 / .02
Scheikunde 2			
Niveau-advies (ref: WO+Techniek)			
HBO+Techniek			
WO+Anders			
Chi-kwadraat = 30.71 (df = 1, p = .00)			
$R^2 = .56$			

De resultaten van de enkelvoudige logistische regressieanalyse voor de kans dat het opleidingsadvies overeenkomt met de opleidingskeuze wijzen erop dat deze kans niet significant verklaard wordt uit de achtergrondvariabelen. Zelfs de opleidingsadviezen hadden geen significante invloed op deze kans. Waarschijnlijk is het aantal proefpersonen (enkel degenen die kozen voor een vervolgopleiding aan de TU/e) te klein om significante effecten te vinden. Ook de resultaten van de meervoudige logistische regressieanalyse voor de kans op het opvolgen van het opleidingsadvies laten geen significante effecten zien.

### 9.3.5 Relatie Niveau- en Opleidingsadvies met Studiekeuze en Studie-uitval

Nagegaan werd in hoeverre het overeenkomen van het niveau-advies met de studiekeuze en het opleidingsadvies met de opleidingskeuze beïnvloed werd door de achtergrondvariabelen geslacht, hofleverancier, profielkeuze en rapportcijfers. In deze paragraaf wordt allereerst de relatie tussen enerzijds het al dan niet overeenkomen van het niveau-advies met de studiekeuze, en anderzijds de studie-uitval onderzocht (tabel 9.9). Daarna wordt ook de relatie tussen enerzijds het al dan niet overeenkomen van het opleidingsadvies met de opleidingskeuze, en anderzijds de studie-uitval onderzocht (tabel 9.10).

*Tabel 9.9: Relatie Studiekeuze (2 categorieën: Studiekeuze = Niveau-advies; Studiekeuze ≠ Niveau-advies) en Studie-uitval.*

Studie-uitval	Studiekeuze		Totaal
	=	≠	
Geen Studie-uitval	65	13	78
Wel Studie-uitval	9	3	12
Totaal	74	16	90
Chi-kwadraat = .49 ( $df = 1, p = .48$ )			
Phi = .07 ( $p = .48$ )			

De resultaten in tabel 9.9 laten zien dat de relatie tussen studiekeuze (2 categorieën) en studie-uitval niet significant is (chi-kwadraat), hetgeen wordt bevestigd door de waarde van phi. Desalniettemin noemen we het resultaat dat van de 74 VWO-leerlingen die een studiekeuze maakten die overeenkwam met het niveau-advies negen leerlingen (12%) besloten de studie te staken in het eerste half jaar van de studie. Van de 13 VWO-leerlingen die een studiekeuze maakten die niet overeenkwam met het ontvangen niveau-advies besloten drie leerlingen (19%) de studie te staken.

*Tabel 9.10: Relatie Opleidingskeuze (2 categorieën: Opleidingskeuze = Opleidingsadvies; Opleidingskeuze ≠ Opleidingsadvies) en Studie-uitval.*

Studie-uitval	Opleidingskeuze		Totaal
	=	≠	
Geen Studie-uitval	63	11	74
Wel Studie-uitval	10	2	12
Totaal	73	13	86
Chi-kwadraat = .03 ( $df = 1$ , $p = .87$ )			
Phi = .02 ( $p = .87$ )			

Tabel 9.10 laat zien dat ook de relatie tussen opleidingskeuze (2 categorieën) en studie-uitval niet significant is (chi-kwadraat en phi). Van de leerlingen die voor een vervolgopleiding aan de TU/e kozen, hadden de meesten daadwerkelijk het advies gehad de betreffende opleiding te kiezen. Van de 73 VWO-leerlingen die besloten een opleiding te kiezen die overeenkwam met het opleidingsadvies besloot 13% de studie binnen het eerste half jaar te staken. Van de 13 leerlingen die een andere opleiding kozen dan hen geadviseerd werd viel 15% uit in het eerste half jaar.

## 9.4 Conclusie

De relatie tussen niveau-advies en studiekeuze werd onderzocht. Voor de niveau-adviezen WO+Techniek en WO+Anders koos een ruime meerderheid voor een studie in dezelfde categorie. Wat betreft de niveau-adviezen (HBO+Techniek en HBO+Anders) koos steeds een meerderheid voor een studie die niet overeenkwam met het niveau-advies. Leerlingen kozen meestal voor een studie in de categorie WO+Techniek. De dichotomisering van de variabelen niveau-advies en studiekeuze naar Techniek vs. Anders leverde een significant, matig verband op tussen beide variabelen. Na deze dichotomisering naar Techniek vs. Anders koos een meerderheid voor een studie die overeenkwam met het niveau-advies. Ook de relatie tussen opleidingsadvies en opleidingskeuze werd onderzocht. Er werd een significante, gemiddeld sterke samenhang gevonden tussen beide variabelen. Van de VWO-leerlingen die kozen voor een vervolgopleiding aan de TU/e volgden de meeste leerlingen het verkregen opleidingsadvies op. Hoewel de gekozen studies vaak overeenkwamen met de niveau- en opleidingsadviezen kan niet geconcludeerd worden dat leerlingen het niveau- en opleidingsadvies meestal opvolgden. Mogelijk waren deze leerlingen al van plan om de betreffende studie te kiezen en bevestigde het niveau- en opleidingsadvies dit voornemen. De

invloed van de niveau- en opleidingsadviezen van het programma op de daadwerkelijke studiekeuze is dus niet bewezen.

Het overeenkomen van de studie- en opleidingskeuze met het studie- en opleidingsadvies werd nader onderzocht. Uit de resultaten van dit onderzoek bleek dat jongens vaker een studie kozen die overeenkwam met het advies dan meisjes. Leerlingen met een NG-profiel hadden meer kans op het overeenkomen van de studiekeuze met het niveauadvies. Deze leerlingen kregen significant vaker een ander advies dan WO+Techniek en bleken ook significant vaker voor een andere dan technische vervolgopleiding te kiezen. Tenslotte werd er significant minder vaak overeenkomst tussen studiekeuze en het niveauadvies gevonden voor het advies HBO+Techniek. Leerlingen die dit advies ontvingen kozen vaker voor een studie in een andere categorie. Hoe hoger het rapportcijfer voor het vak Scheikunde 1, hoe kleiner de kans op overeenkomst tussen studiekeuze en het niveauadvies. De invloeden van dezelfde achtergrondvariabelen op de kans dat de opleidingskeuze en het opleidingsadvies overeenkwamen waren niet significant. Vermoedelijk is dit te verklaren uit het geringe aantal leerlingen dat koos voor een vervolgopleiding aan de TU/e ( $N = 89$ ).

Tenslotte werd onderzocht in hoeverre overeenkomst tussen niveauadvies en studiekeuze en opleidingsadvies en opleidingskeuze samenhang met studie-uitval. De overeenkomst tussen niveauadvies en studiekeuze hing niet significant samen met studie-uitval. Dit gold ook voor de overeenkomst tussen opleidingsadvies en opleidingskeuze en de samenhang met studie-uitval. Wel geldt dat de percentages uitvallers hoger waren in de groep leerlingen die een studiekeuze maakte die niet overeenkwam met het niveau- en opleidingsadvies. Hier is sprake van een trend en geen significant verband.

## 10. Discussie

In dit onderzoek werd nagegaan of de studiekeuzeondersteuning door het programma Digitale sTUDiekeuzecoach een bijdrage leverde aan de totstandkoming van de studiekeuze en aan het tegengaan van de studie-uitval van VWO bovenbouwleerlingen met een bètatechnische interesse. Het programma Digitale sTUDiekeuzecoach is gebaseerd op het geïntegreerd studiekeuzemodel. Dit model gaat ervan uit dat het bewuste, rationele denkproces ondersteund wordt door reflectie op eigen competenties en keuzes om hiermee ook de intuïtie onder woorden te brengen. Vijf fasen worden hierbij onderkend: oriëntatie, verkenning, verdieping, beslissing en evaluatie (zie hoofdstuk 1). De Digitale sTUDiekeuzecoach tracht hier een operationalisering aan te geven in de vorm van twee vragenlijsten en reflectieve opdrachten via een studiekeuzeportfolio. De competenties en interesses van de leerling werden in kaart gebracht en daaraan werd een niveau- en opleidingsadvies gekoppeld. Belangrijke bevinding van het onderzoek is dat de vragenlijsten van de Digitale sTUDiekeuzecoach valide en betrouwbaar waren en daarmee een kwalitatief goed advies aan leerlingen mogelijk maken. Vooral voor jongens en voor leerlingen met het NG-profiel bleek een significante overeenkomst tussen de adviezen van het programma en de uiteindelijke studiekeuze. Daarnaast werd een tendens gevonden dat leerlingen die het advies volgden minder studie-uitval vertoonden. Dat er sprake is van een tendens, maar niet een significante tendens kan veelal worden toegeschreven aan de kleine steekproef en de selectieve groep (alleen leerlingen met N-profielen). Gezien het belang van goede studieadvisering, daarbij zelfs resulterend in minder studie-uitval, verdient het aanbeveling om vervolgonderzoek te doen waarbij het onderzoek verbreed wordt naar andere profielen en grotere steekproeven.

Opvallend was dat de reflectieve opdrachten uit het studiekeuzeportfolio door een klein aantal leerlingen werd gemaakt. Dit zou kunnen leiden tot de conclusie dat de vragenlijsten die het rationele denkproces ondersteunden als zinvol werden ervaren, maar dat de leerlingen minder behoefte hadden aan zelfreflectie om daarbij de intuïtie expliciet te maken, dan wel dat zij niet gewend zijn daarmee om te gaan en daarbij meer hulp nodig hebben. Immers kenmerkend voor intuïtieve, niet-rationele processen is dat het relatief ongrijpbare processen zijn (Dijksterhuis & Nordgren, 2006). Ondersteuning bij het omgaan daarmee en inzichtelijk maken kan daarbij randvoorwaardelijk zijn. In vervolgonderzoek zou meer aandacht besteed kunnen worden aan de reflectieve componenten, de meerwaarde daarvan, maar bovenal de training aan leerlingen hoe hiermee om te gaan.

Leerlingen kunnen gratis gebruik maken van een groot aantal studiekeuze ondersteunende vragenlijsten, maar de kwaliteit van de vragenlijsten is veelal onbekend of laat te wensen over. Dit onderzoek maakt gebruik van een betrouwbare en valide vragenlijst die het studiekeuzeproces deugdelijk ondersteunt. Kanttekening is dat niet uitgesloten kan worden dat leerlingen ook zonder de Digitale sTUDiekeuzecoach dezelfde keuze zouden hebben gemaakt. Daarmee is echter niet gezegd dat het programma geen meerwaarde heeft. Leerlingen kunnen het als extra bevestiging zien en derhalve overtuigender hun keuze maken ofwel die leerlingen die meer behoefte aan richting hebben kunnen het programma als zodanig gebruiken. Nader onderzoek hiernaar zou aanvullende inzichten kunnen opleveren.

Naar aanleiding van de resultaten kan worden geconcludeerd dat de TU/e met haar studiekeuzeprogramma Digitale sTUDiekeuzecoach een belangrijke stap heeft gezet bij de studiekeuzebegeleiding van VWO-leerlingen met een bètatechnische interesse. De bevindingen komen overeen met hetgeen van tevoren werd verondersteld en in die zin biedt het programma een degelijke handreiking aan diegenen die betrokken zijn bij de keuzeprocessen van studiekeuzers en voorziet het in een groeiende behoefte aan meer ondersteuning bij het studiekeuzeproces. Niet in de laatste plaats blijkt dit uit de toenemende aanvragen van docenten en decanen van VWO-scholen om hun (bètatechnisch geïnteresseerde) leerlingen de vragenlijsten van het programma voor te leggen. Het aantal VWO-scholen dat haar leerlingen aanbiedt om met de Digitale sTUDiekeuzecoach te werken en zo hun studiekeuzeproces vorm te geven, is inmiddels bijna verdubbeld.

Het belang van studiekeuzeondersteuning wordt bevestigd in een recentelijk persbericht d.d. 09-05-2008 van de Ministerraad, waarbij het volgende besluit kenbaar wordt gemaakt. “Er komen individuele studiekeuzegesprekken voor studenten met universiteiten en hogescholen. Zo'n gesprek moet de student vooraf een beter beeld geven van de studie en zorgen voor een goede match tussen student en studie, zodat minder studenten hun studie voortijdig beëindigen”. Deze ondersteuning en facilitering van studiekeuze moet ook tegen de achtergrond worden gezien van de leeftijdsfase waarin leerlingen verkeren. Jonge mensen ervaren het maken van (studie)keuzen vaak als een probleem (Sommeling, 2001; Westenberg, 2008; Kunnen, Howerda, & Bosma, 2008). De adolescentiefase waarin deze jonge mensen zich bevinden wordt gekenmerkt door experimenten (Verhulst, 2005; Westenberg, 2008). De VWO-leerling experimenteert met kleding, keuze van vrienden en het nemen van beslissingen. Het is nodig voor de identiteitsontwikkeling dat de leerling hiermee kan experimenteren in deze ontwikkelfase, zonder dat dit direct ernstige consequenties met zich meebrengt. Verhulst (2005) spreekt van identiteitsverwarring wanneer adolescenten niet tot een gezond ontdekken

en experimenteren komen. Daardoor zijn zij weinig productief en nemen zij nauwelijks initiatief en zijn zij niet goed in staat keuzen te maken. In deze ontwikkelfase wordt van leerlingen verlangd dat zij een keuze maken die het vervolg van hun studieloopbaan zal beïnvloeden. Daarnaast is het Nederlands hoger onderwijs zo ingericht dat een verkeerde studiekeuze onder andere tot verstreckende financiële consequenties leidt. Tegenwoordig hebben VWO-leerlingen van 17 à 18 jaar de keuze uit 225 WO-bacheloropleidingen en 302 HBO-bacheloropleidingen (Schoolweb, 2007) en schrijven zij zich steeds later in voor een vervolgonderwijs. Voor VWO-leerlingen is dit uitstelgedrag inherent aan de behoefte veilig te kunnen experimenteren in deze ontwikkelfase, inclusief de mogelijkheid verkeerde beslissingen te kunnen nemen (Verhulst, 2005). Leerlingen helpen tijdens dit proces verdient en krijgt ook binnen de scholen steeds meer een structureel karakter, waarbij betrouwbare en valide instrumenten ter ondersteuning daarvan worden verwelkomd.

Wanneer we in beschouwing nemen dat een persoon voortdurend in ontwikkeling is en dat leerlingen jong moeten kiezen, kan de vraag gesteld worden of het maken van de ‘juiste’ studiekeuze überhaupt wel haalbaar is, dan wel wanneer er daadwerkelijk sprake is van de ‘juiste studiekeuze’. Westenberg (2008) stelde een schaal van psychosociale ontwikkeling samen waarbinnen jongeren tussen acht en vijftientig jaar ingedeeld kunnen worden in vier fasen. Pas in de laatste fase (21 – 24 jaar) wordt het verantwoordelijkheidsgevoel ontwikkeld dat onder andere nodig is voor het maken van studiekeuzen. Hij houdt een pleidooi voor het uitstellen van het moment van de studiekeuze totdat de scholier voldoende heeft geëxperimenteerd en direct de ‘juiste’ studiekeuze kan maken (Elsevier, 2008). Onderwijsvernieuwingen als brede bacheloropleidingen, betere overstapmogelijkheden tussen opleidingen, meer vrije keuzeruimte en minoren spelen in op flexibiliteit en veranderbaarheid van keuzen. De studiekiezer krijgt meer mogelijkheden om zijn/haar loopbaan aan te blijven passen aan zijn/haar verkregen kennis, veranderende interesses en ontwikkelde competenties. In het verlengde hiervan kan gesteld worden dat het coachen van studiekeuzeprocessen (bijvoorbeeld met behulp van het programma Digitale sTUDiekeuzecoach) een belangrijke rol blijft innemen, waarbij binnen het onderwijs voldoende ruimte dient te blijven om voortschrijdend inzicht bij leerlingen te faciliteren. Leerlingen moeten niet eenmalig kiezen, maar steeds vaker, op verschillende momenten en uit een groot aantal alternatieven. Het maken van goede keuzen wordt daarbij gezien als een vaardigheid waar leerlingen gedurende de (studie)loopbaan steeds weer gebruik van moeten maken, en zoals voor elke vaardigheid geldt, geldt ook voor deze vaardigheid: ‘oefening (en inzicht) baart kunst’.

## Summary

Drop out, study choice and vocational guidance receive a lot of attention, particularly within technical universities and courses. Main point of this research was that a well-founded and well-considered study choice could lead to a reduction of drop out in the first year of study. Almost 25% of first-year students of the Technical University of Eindhoven (TU/e) dropped out in the first year. In this context, the Technical University of Eindhoven (TU/e) devised an online programme for the support of the study choice processes of VWO students with a technical interest. This programme was called: *Digitale sTUDiekeuzecoach*. This programme exists of two questionnaires and some study-choice assignments. This research focuses on the psychometric quality of the components of this programme. Also, it is examined whether the study advice of the programme influences the student's study-choice and the drop out figures.

Before the components of the programme were extensively examined, the collected data of 385 subjects were thoroughly examined with respect to missing values, outliers, and the comparability of the subgroups in the sample (Chapter 4). The results of this research led to the conclusion that the subgroups may be joined, and may thus be considered one homogeneous sample from the population of interest. The analyses in the follow-up studies were carried out for the complete sample ( $N = 385$ ).

Based on the preliminary analysis, some modifications were introduced to the first versions of both questionnaires of the programme. The questionnaires *Lijst Studiegerichtheid* and *TU/e Opleidingenwijzer* were psychometrically examined (Chapter 5 and 6). The results of these analyses led to the conclusion that the reliability of both questionnaires was ranging from sufficient up to good. The study-choice assignments were qualitatively examined. Because of the small number of VWO students who made the assignments ( $N = 20$ ), it was suggested to flexibly offer the assignments in the future to novel students (Chapter 7).

As a result of the answers of the VWO students on the questions from the *Lijst Studiegerichtheid*, an advice for either *WO* or *HBO* was given (a level-advice). As a result of the answers on the questions from the *TU/e Opleidingenwijzer*, a study-advice was given. It was examined whether particular factors influenced the advices (Chapter 8). It was concluded that female students received the level-advice *WO+Anders* more often than male students. VWO students with a profile Nature & Health (*NG-profiel*) received the level-advice *WO+Anders* or *HBO+Anders* more often than VWO student with a profile Nature &



Technique (*NT-profiel*). Female students or students with a profile Nature & Health received study-advice like Biomedical Engineering, Innovation Sciences, and Industrial Engineering and Management Sciences. Male students or students with a profile Nature & Technique received study-advice like Applied Physics, Electrical Engineering, and Mechanical Engineering. Also a relationship was found between grades and the advice: The higher the grades of the VWO student, the higher the probability of a level-advice like *WO+Techniek* or *WO+Anders*, and the higher the probability of a study-advice like Applied Physics, Electrical Engineering, and Mechanical Engineering.

A choice of study was made after the level- and study-advice were received. It was concluded that there was a significant relationship between the level-advice and the effective choices of study (Chapter 9). Most of the VWO students chose a study that corresponded with the study-advice they received. Boys were more likely to choose studies that corresponded with the level-advice than girls. The same applied to VWO students with a profile Nature & Health (*NG-profiel*). Correspondence between the level-advice and choice of study did not show a significant relationship with drop out. The same applied to the study-advice. Within the group of students who did not show correspondence between level- or study advice and choice of study, there was a higher percentage of drop out. It might be possible that this trend would have led to significant relationships when the sample size would have been larger. The conclusion, according to the present data, was that the advice from the *Digitale sTUDiekeuzecoach* did not lead directly to a reduction of drop out.

## Referentielijst

- Admiraal, W.F., Wubbels, Th. & Heuvel, T. van de (1998). Gedifferentieerde onderwijsbegeleiding, tijdsbesteding en studieprestaties. *Onderzoek van Onderwijs* 27, pp. 11 - 13.
- Agresti, A. (1996). *An introduction to categorical data analysis*. New York: Wiley.
- Ajzen, I. (1991). The theory of planned behavior. *Organizational behavior and human decision process*, 50, 179-211.
- Bargeman, A. (2001). *Kieskeurig Nederland. Routines in de vakantiekeuze van Nederlandse toeristen*. Amsterdam: Thela Thesis.
- Becker, G.S. (1964). *Human capital: a theoretical and empirical analysis with special reference tot education*. Cambridge: University Press.
- Beekhoven, S. (2002). *A fair chance of succeeding. Study careers in Dutch higher education*. Amsterdam: Kohnstamm Instituut.
- Berg, M. van den (2002). *Studeren? (G)een punt! Een kwantitatieve studie naar studievoortgang in het Nederlandse wetenschappelijke onderwijs in de periode 1996-2000*. Amsterdam: Thela Thesis.
- Berings, D., Lacante, M., Schodts, L., De Fruyt, F., & Colla, A. (1997). Het studiekeuzeproces met betrekking tot het hoger onderwijs. *Tijdschrift voor Hoger Onderwijs*, 16, 1, 3-22.
- Bureau Studentenpsychologen TU/e (1996). *Studeergedragvragenlijst*. Eindhoven: Technische Universiteit Eindhoven.
- Dijksterhuis, A.J., & Nordgren, L.F. (2006). A Theory of Unconscious Thought. *Perspectives on Psychological Science*. In press.
- Drenth, P. J. D., & Sijtsma, K. (2006). *Testtheorie. Inleiding in de theorie van de psychologische test en zijn toepassingen*. Houten: Bohn Stafleu Van Loghum.
- Elsevier (2008). Laat studenten pas na een jaar flexibel studeren definitieve studiekeuze maken. *Nieuwsbulletin voor het Hoger Onderwijs*, 20, 39/40, 14-16.
- Esbroek, R. van, Tibos, K., & Zaman, M. (2005). A Dynamic Model of Career Choice Development. *International Journal for Educational and Vocational Guidance*, 5, 1, 1-3.
- Evers, A. (2004). *Beoordelingssysteem voor de kwaliteit van tests*. COTAN, Commissie Testaangelegenheden Nederland van het Nederlands Instituut van Psychologen/NIP.

- Florijn, M.E., Blume, A., & Terlouw, C. (2005). *De rol van een studieoriëntatieactiviteit in het studiekeuzeproces van vwo-leerlingen*. Paper ORD 2005: Universiteit Twente.
- Fox, J. (1997). *Applied regression analysis, linear models, and related methods*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Gezondheidsraad, Commissie Dyslexie (1995). *Dyslexie; afbakening en behandeling; Advies van een commissie van de Gezondheidsraad*. Den Haag, publicatienummer 1995/15.
- Guichard, J. (2001). A Century of Career Education: Review and Perspectives. *International Journal for Educational and Vocational Guidance*, 1, 1, 155-176.
- IOWO, 2005. *Instroommonitor 2005*.
- Jansen, E.P.W.A. (1996). *Curriculumorganisatie en studievoortgang*. GION, Rijksuniversiteit Groningen.
- Kemper, P.F., Hoof, J.J. van, Visser, M., & Jong, M.D.T. de (2007). Studiekeuze in kaart gebracht. Gedragsdeterminanten van scholieren bij het kiezen van een vervolgonderwijs. *Tijdschrift voor Hoger Onderwijs*, 25, 4, 1-10.
- Kodde, D.A. & Ritzen, J.M.M. (1984). Integrating consumption and investment motives in a neoclassical model of demand for education. *Kylos*, 37, 598-606.
- Korthagen, F., Koster, B., Melief, K & Tigchelaar, A. (2002). *Docenten leren reflecteren: systematische reflectie in de opleiding en begeleiding van leraren*. Soest: Nelissen.
- Kunnen, S., Holwerda, N., & Bosma, H.A. (2008). Studiekeuze bij adolescenten en jongvolwassenen. *De Psycholoog*, XX, 6-11.
- Langen, A.M.L., van (2005). *Unequal participation in mathematics and science education*. Nijmegen: ITS.
- Leeuwen, M. van & Hop, J.P. (2000). Instroom in het hoger onderwijs. Het studiekeuzegedrag van havo- en vwo-leerlingen. *Tijdschrift voor Hoger Onderwijs*, 18, 1, 3-14.
- Mansfeld, Y. (1992). From motivation to actual travel. *Annals of Tourism Research*, 19, 339-419.
- Ministerraad (2008). *Betere match moet leiden tot minder uitval in hoger onderwijs*. Persbericht 09-05-2008.
- Ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap (2000). *Studentenmonitor 2000*.
- Ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap (2004). *Actieplan EU-benchmarks onderwijs*. [http://www.minocw.nl/onderwijs/doc/2004/eu\\_benchmarks.pdf](http://www.minocw.nl/onderwijs/doc/2004/eu_benchmarks.pdf)
- Ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap (2004). *Internationaliseringsbrief Hoger Onderwijs Koers op Kwaliteit*.

- Molenaar, I. W., & Sijtsma, K. (2000). *MSP5 for Windows. A program for Mokken scale analysis for polytomous items*. Groningen: iecProGAMMA.
- Mortelmans, D. (2001). *Atlas-TI. Een inleiding*. Antwerpen: Universiteit van Antwerpen, Faculteit PSW.
- Nierop, J.E.M., van (2002). *Advanced Choice Models*. Rotterdam: Tinbergen Instituut.
- Nunnally, J. C. (1978). *Psychometric theory*. New York: McGraw-Hill
- OECD, 2002
- Onderwijsraad, 2008. *Een succesvolle start in het hoger onderwijs*. Den Haag: Onderwijsraad.
- Paas, L. J., & Sijtsma, K. (2008). Nonparametric item response theory for investigating dimensionality of marketing scales: A SERVQUAL application. *Marketing Letters*, 19, 157-170.
- Prins, J. (1998). *Studie-uitval in het wetenschappelijke onderwijs, studentkenmerken en opleidingskenmerken als verklaring voor studie-uitval*. Nijmegen: Nijmegen University Press.
- Popping, R. (1983). *Overeenstemmingsmaten voor nominale data*. Academisch proefschrift. Rijksuniversiteit Groningen.
- Raaij, W. F. van & Francken, D. A. (1984). Vacation Decisions, activities and satisfactions. *Annals of Tourism Research*, 11, 101-112.
- Roe, R. A. (1983). *Grondslagen der personeelsselectie*. Assen: Van Gorcum.
- Sà, C.A (2006). *Higher Education Choice in the Netherlands: The economics of Where to go*. Academisch proefschrift, Vrije Universiteit van Amsterdam.
- Scheirs, J. G. M., & Sijtsma, K. (2001). The study of crying: Some methodological considerations and a comparison of methods for analyzing questionnaires. In A. J. J. M. Vingerhoets & R. R. Cornelius (Eds.), *Adult crying. A biopsychosocial approach* (pp. 277-298). Hove, UK: Brunner-Routledge.
- Schouwenburg, H. (1995). Pragmatische Leerstijlen. *LOS Contact* 15, 3.
- Sijtsma, K., Emons, W. H. M., Bouwmeester, S., Nyclíček, I., & Roorda, L. D. (2008). Nonparametric IRT analysis of quality of life scales and its application to the World Health Organization Quality of Life scale (WHOQOL-Bref). *Quality of Life Research*, 17, 275-290.
- Sijtsma, K., & Molenaar, I. W. (2002). *Introduction to nonparametric item response theory*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Sijtsma, K., Roos, S.N., & Bernaert, G.F. (1987). Beelden van en voorkeuren voor universiteiten. *Tijdschrift voor Wetenschappelijk Onderwijs*, 33, 172-179.

- Sommeling, L. (2001). *Leren leven en studeren. Psychologische hulp in de studententijd*. Assen: Van Gorcum.
- Statistisch Jaarboek TU/e 2004-2005 (2005).
- Statistisch Jaarboek TU/e 2005-2006 (2006)
- Stevens, J. (2002). *Applied multivariate statistics for the social sciences*. Hahwah, NJ: Erlbaum.
- Sudman, S., & Bradburn, N. M. (1982). *Asking questions. A practical guide to questionnaire design*. San Francisco, CA: Jossey-Bass.
- Tabachnik, B.G., & Fidell, L.S. (2006). *Using Multivariate Statistics*. Boston: Pearson Education, Inc.
- Taborsky, O., en Koning, J. (1991). *Stimuleren en Structureren; onderzoek naar studiestaking en –vertraging*. Eindhoven: Technische Universiteit Eindhoven.
- Verhulst, F.C. (2005). *De ontwikkeling van het kind*. Assen: Van Gorcum.
- Veldhuijzen, N.H., Goldebeld, P., & Sanders, P.F. (1993). Klassieke testtheorie en generaliseerbaarheidstheorie. In T.J.H.M. Eggen & P.F. Sanders (red.), *Psychometrie in de praktijk* (pp. 60-61). Arnhem: Cito.
- Wismeijer, A. A. J., Sijtsma, K., Van Assen, M. A. L. M., & Vingerhoets, A. J. J. M. (2008, in press). A comparative study of the dimensionality of the self-concealment scale using principal components analysis and Mokken scale analysis. *Journal of Personality Assessment*.
- Weber, D.A. (2001). *Restriction of Range: The Truth about Consequences and Corrections*. Paper Southwest Educational Research Association: New Orleans.
- Westenberg, P.M. (2008). *De jeugd van Tegenwoordig*. Oratietekst. Leiden: Universiteit Leiden.

## Bijlagen

Bijlage 1	Lijst Studiegerichtheid	176
Bijlage 2	TU/e Opleidingenwijzer	177
Bijlage 3	Tabel X: Kritische waarden voor een uitbijter aan de hand van de mahalanobis-afstand (Stevens, 2002)	188
Bijlage 4	Voorbeeld opdracht uit het studiekeuzeportfolio	189

## Bijlage 1

### Lijst Studiegerichtheid

	JA	NEE
1.1 Als ik met iets moeilijks bezig ben wat niet meteen lukt, dan ga ik door tot het wel lukt.	0	0
1.2 Als ik de lesstof niet begrijp vraag ik de leraar of een klasgenoot om mij te helpen.	0	0
1.3 Als ik mijn huiswerk helemaal zelfstandig moet maken kom ik meestal niet aan toe om het goed te maken.	0	0
1.4 Ik stel leren voor vakken die ik niet interessant vind langer uit dan voor de andere vakken.	0	0
1.5 Om te studeren heb ik een stok achter de deur nodig.	0	0
1.6 Ik heb vaak aansporing nodig om aan mijn huiswerk te beginnen.	0	0
1.7 Zaken waar ik eenmaal aan begonnen ben maak ik meestal wel af.	0	0
1.8 Ook voor de minder leuke stof zet ik me voldoende in.	0	0
1.9 Ik houd op met studeren als ik geen zin meer heb, ook al ben ik nog maar kort bezig.	0	0
1.10 Ik maak altijd al mijn huiswerk.	0	0
1.11 Ik vind het vaker dan ik zou willen moeilijk om hard te werken.	0	0
2.1 Ik heb mijn huiswerk (bijna) altijd op tijd af.	0	0
2.2 Ik begin de voorbereiding van een proefwerk kort van tevoren.	0	0
2.3 Als ik met leren een beetje achterloop, haal ik dat meestal direct weer in.	0	0
2.4 Ik lig meestal op schema met mijn huiswerk.	0	0
2.5 Ik werk een beetje chaotisch.	0	0
3.1 Ik onderbreek mijn huiswerk voortdurend om even iets te eten/drinken, wat rond te wandelen, TV te kijken of tegen iemand te praten.	0	0
3.2 Ik werk constant.	0	0
3.3 Ik heb weinig moeite me in een vraagstuk of probleem in te leven.	0	0
3.4 Ik raak nogal makkelijk afgeleid van het studeren.	0	0
3.5 Ik vind het moeilijk om langere tijd mijn gedachten bij mijn huiswerk te houden.	0	0
3.6 Als ik gestoord wordt tijdens het leren, kost het mij vervolgens weinig moeite om me direct weer te concentreren.	0	0
4.1 Ik onthoud de stof beter als er meer herhaling in de lessen of leerstof zit.	0	0
4.2 Ik besteed gemiddeld meer tijd aan mijn huiswerk dan mijn klasgenoten.	0	0
4.3 Het kost mij moeite te onthouden wat ik heb geleerd.	0	0
4.4 Tegen de tijd dat ik een proefwerk moet maken ben ik een deel van de stof alweer vergeten.	0	0
5.1 Ik vind het interessant om concrete dingen schematisch weer te geven in bijvoorbeeld een model.	0	0
5.2 Ik let tijdens het leren vooral op de grote lijnen.	0	0
5.3 Concrete voorbeelden en opdrachten helpen mij vaak goed om iets beter te begrijpen.	0	0
5.4 Het kost mij altijd veel tijd om nieuwe informatie te plaatsen binnen mijn bestaande kennis.	0	0
5.5 Ik ben meer theoretisch dan praktisch ingesteld.	0	0
5.6 Ik ben meer geïnteresseerd in het waarom van een probleem of verschijnsel dan in de mogelijke oplossing(en).	0	0
5.7 Ik ben meer een doener dan een denker.	0	0
5.8 Ik vind het lastig om grote hoeveelheden informatie te overzien.	0	0
5.9 Ik ben goed in het opdelen van een ingewikkeld probleem in deelproblemen.	0	0
5.10 Het vinden van oplossingen is belangrijker dan het vinden van oorzaken.	0	0
5.11 Ik vind het leuker om met details bezig te zijn, ik houd mij liever niet bezig met het uitzetten van de grote lijnen.	0	0
5.12 Ik houd ervan om problemen vanuit verschillende invalshoeken te bekijken.	0	0
5.13 Ik vind het niet altijd eenvoudig om hoofdzaken van bijzaken te onderscheiden.	0	0
6.1 Ik wil liever aansluiten bij bestaande ideeën en theorieën dan nieuwe bedenken.	0	0
6.2 Ik ben nieuwsgierig, ik wil altijd meer weten.	0	0
6.3 Ik heb nog nooit een nieuwe werkwijze bedacht.	0	0

## TU/e Opleidingenwijzer

1.	<p style="text-align: center;"><b>DE MOBIELE TELEFOON</b></p> <p>De telefoonbranche heeft de laatste jaren een enorme groei doorgemaakt. Bijna iedereen is nu mobiel bereikbaar en de GSM wordt steeds maar kleiner met steeds meer functies. Een van de volgende stappen in deze groei is het ontwerpen van horloges met een mobiele telefoonfunctie...</p> <p><b>Ingenieur A</b> kan door zijn kennis van het gedrag van gebruikers een ontwerp evalueren en op basis daarvan aanbevelingen doen voor eventuele verbeteringen van de "mobiele horloge-telefoon".</p> <p><b>Ingenieur B</b> stelt voor om het meest eenvoudige patroon voor de plaatsing van elementen en verbindingen op de microchip te ontwikkelen.</p> <p><b>Ingenieur C</b> werkt aan de ontwikkeling van nieuwe glasvezels die nog meer informatie kunnen verwerken.</p> <p><b>Ingenieur D</b> onderzoekt of de verschillende soorten gebruikers van mobiele telefonie wel behoefte hebben aan dit soort ontwikkelingen.</p> <p><b>Ingenieur E</b> onderzoekt op welke groepen de reclamecampagne voor de "mobiele horloge-telefoon" zich het beste kan richten en stelt hiervoor een marketingplan op.</p> <p><b>Ingenieur F</b> stelt voor om een ontwerp te maken van een mechanisme om de natuurlijke beweging van het horloge om te zetten naar elektrische energie die zo'n GSM nodig heeft.</p> <p><b>Ingenieur G</b> onderzoekt hoe je dunne laagjes van enkele atomen dik kan maken om nog kleinere chips te maken.</p> <p><b>Ingenieur H</b> onderzoekt het effect van elektromagnetische straling (die bij het gebruik van een GSM vrijkomt) op het ontstaan van tumoren.</p> <p><b>Ingenieur I</b> ontwerpt een nieuwe manier zodat de mobiele horlogetelefoon veel minder energie verbruikt. Zo gaan de batterijen veel langer mee.</p> <p><b>Ingenieur J</b> doet onderzoek naar de nodige infrastructuur (plaatsingsmogelijkheden van antennes) en koppelingen op de hoofdinfrastructuur en vindt daarmee ook uit of er antennes in gebouwen kunnen komen.</p> <p><b>Ingenieur K</b> meet de stoorvelden en treft maatregelen om deze te onderdrukken zodat de "mobiele horloge-telefoon" altijd ontvangst heeft, mits de batterij opgeladen is.</p> <p>Ik vind <b>geen enkele bijdrage</b> binnen de casus "De mobiele telefoon" interessant.</p>
----	--



2.

### THE LORD OF THE RINGS

In de filmindustrie werken naast acteurs, regisseurs en camera- en geluidsmensen ook technici. The Lord of the Rings is misschien wel het grootste mediaproject aller tijden. Talloze mensen zijn hierbij betrokken geweest en hebben bijgedragen aan de totstandkoming van dit prachtige mediaproject, ook technisch ingenieurs...

**Ingenieur A** onderzocht de mogelijkheden om de digitale karakters (bijvoorbeeld Gollem, Treebeard, Olifaunts) in de film te integreren.

**Ingenieur B** heeft de software ontworpen waarmee de computeranimaties van de digitale karakters worden gerealiseerd.

**Ingenieur C** ontwierp de zendertjes die op een acteur werden aangebracht die elke beweging analyseerden om later een digitaal karakter (Gollem) te creëren.

**Ingenieur D** ontwierp spectaculaire special effects met rook, licht en knaleffecten.

**Ingenieur E** gaf advies bij het bouwen van de verschillende decorstukken.

**Ingenieur F** was verantwoordelijk voor de gehele projectplanning en zorgde, met behulp van ingewikkelde schema's dat de acteurs en filmmateriaal op de juiste tijd op de juiste plaats waren.

**Ingenieur G** ontwierp het bewegingsmechanisme van de ledenmaten en het besturingsprogramma in de robotachtige figuren van de film (bijvoorbeeld het hoofd en de romp van Treebeard).

**Ingenieur H** beschreef nauwkeurig de ruimtelijke positie van de digitale vormen als input voor software.

**Ingenieur I** zorgt ervoor dat in de computeranimatie van onder andere de Orks de vacht op een natuurlijke manier reageert.

**Ingenieur J** gaat na of de wiskunde die in deze situatie gebruikt wordt ook toegepast kan worden in één of meer andere situaties..

**Ingenieur K** is medeverantwoordelijk voor het veilig verlopen van de stunts. Denk aan brandveiligheid, luchtverversing, faciliteitenvoorziening zoals voor water, electra, gas, koeling bij extra warme filmlampen.

**Ingenieur L** weet hoe allerlei visuele en auditieve effecten overkomen op het publiek en adviseert welke special effects in de film gebruikt kunnen worden.

Ik vind **geen enkele bijdrage** binnen de casus "The Lord of the Rings" interessant.

3.

#### FILE PROBLEEM

Elke dag staan er vele kilometers file in Nederland. Er zijn al verschillende pogingen gedaan om het fileprobleem te verminderen maar het mag allemaal niet baten. De files zijn nog steeds een groot probleem...

**Ingenieur A** stelt voor om een model te ontwikkelen dat filevorming voorspelt afhankelijk van bijvoorbeeld voertuigtype, aantal voertuigen en wegbreedte.

**Ingenieur B** stelt voor een systeem te ontwerpen waarmee verkeerslichten worden aangestuurd die de toe- en afvoer van het verkeer kunnen aanpassen aan de op dat moment gemeten drukte om de doorstroom te verbeteren.

**Ingenieur C** onderzoekt de economische en psychologische afweging die de burgers maken bij het kiezen voor een bepaalde technische vervoersmogelijkheid (auto of anders). Op basis van dit onderzoek wordt geadviseerd om bepaalde maatregelen te nemen.

**Ingenieur D** stelt voor om auto's uit te rusten met schone motoren (bijvoorbeeld brandstofcellen of accu's) die bij het staan in de file kunnen worden ingeschakeld in plaats van de benzine- of dieselmotor.

**Ingenieur E** stelt voor om de software van de routeplanners in de auto's uit te breiden met de mogelijkheid om op basis van informatie over de drukte op de weg de snelste route te berekenen.

**Ingenieur F** stelt voor om een landkaart te maken met reistijden in plaats van afstanden.

**Ingenieur G** stelt voor om te onderzoeken of er stimuleringsmaatregelen mogelijk zijn waardoor mensen dichter bij hun werk gaan wonen.

**Ingenieur H** doet onderzoek naar de benodigde infrastructuur om grotere tankstations en wegrestaurants uit te bereiden met een internetcafé of te voorzien van flexibele werkplekken (om de file rustig uit te zitten).

**Ingenieur I** stelt voor een communicatiesysteem langs de wegen te plaatsen die verkeerssituaties signaleren (bijvoorbeeld files) en met behulp van lichtsignalen deze kunnen communiceren naar de automobilist. Deze weet dan dat er een file aankomt en kan hierop reageren.

**Ingenieur J** probeert positieve gevolgen aan de fileproblematiek te ontleiden en onderzoekt de mogelijkheid om warmte in asfalt op te slaan in het kader van de energieproblematiek.

**Ingenieur K** ontwikkelt een model voor de verspreiding van fijne deeltjes (bijvoorbeeld roet) en gaat na welke concentratie fijne deeltjes schadelijk is voor de gezondheid.

**Ingenieur L** stelt voor om een stedenbouwkundig ontwerp te maken waarbij rijstroken op elkaar worden gestapeld in de openbare ruimte.

**Ingenieur M** gaat na op wat voor manier het staan in de file gecombineerd kan worden met andere nuttige of plezierige activiteiten zoals bellen en e-mailen.

**Ingenieur N** ontwerpt een efficiënt plansysteem dat een dagelijkse planning voorstelt waarbij rekening is gehouden met file.

Ik vind **geen enkele bijdrage** binnen de casus "File probleem" interessant.

4.	<p style="text-align: center;"><b>DRINKWATER IN ZUID-AFRIKA</b></p> <p>Drinkwater wordt in Zuid-Afrika bewaard in grote betonnen reservoirs; men bestrijdt vervuiling door micro-organismen door middel van toediening van bepaalde stoffen...</p> <p><b>Ingenieur A</b> stelt voor om de meest geschikte zuiveringsstof te selecteren om de micro-organismen zoveel mogelijk onschadelijk te maken.</p> <p><b>Ingenieur B</b> stelt voor om na te gaan welke concentratie van die zuiveringsstof acceptabel is voor menselijke consumptie. Dus of het niet schadelijk is voor mensen wanneer ze die zuiveringsstof met het drinkwater binnenkrijgen.</p> <p><b>Ingenieur C</b> stelt voor om een model te maken van hoe de concentratie van die zuiveringsstof afhangt van de temperatuurschommelingen tussen dag en nacht.</p> <p><b>Ingenieur D</b> zoekt uit of deze technische aanpak in dit ontwikkelingsland een succes kan worden door rekening te houden met de sociale en economische situatie die daar een doorslaggevende rol speelt.</p> <p><b>Ingenieur E</b> onderzoekt de invloed van het watergebruik op de verblijfsduur van het water in de betonnen reservoirs. Hieruit kan worden opgemaakt welke stoffen toegediend kunnen worden om de vorming van micro-organismen tegen te gaan.</p> <p><b>Ingenieur F</b> stelt voor om een leiding- en pompsysteem te bedenken dat door een goede toe- en afvoer de concentratie van die zuiveringsstof optimaal aanpast aan de wisselende omstandigheden.</p> <p><b>Ingenieur G</b> stelt voor om door middel van elektriciteit het water te zuiveren. Dit noemen ze Corona ontlading of Cross Pulls Power.</p> <p><b>Ingenieur H</b> stelt voor om een ingewikkeld computerprogramma te ontwerpen waarmee op basis van de plaatselijke omstandigheden de beste oplossing kan worden bepaald.</p> <p>Ik vind <b>geen enkele bijdrage</b> binnen de casus "Drinkwater in Zuid-Afrika" interessant.</p>
----	---

5.

#### WIELRENNEN & TOPSPORT

Steeds meer topsporters, waaronder wielrenners, zetten bijna onmenselijke prestaties neer. Wereldrecords worden aan de lopende band gebroken. Vele factoren kunnen de sportprestaties van deze wielrenners beïnvloeden. Je kunt hierbij denken aan voedingssupplementen, vitamines en technologische aanpassingen waardoor het allemaal nog sneller en beter gaat. Ingenieurs kunnen een belangrijke rol spelen in het verbeteren van de prestatie van deze wielrenners...

**Ingenieur A** maakt een schema van getallen over de opname van voedingssupplementen en vitamines in het lichaam van de sporter. En brengt in kaart wat de gevolgen daarvan voor de energiebalans.

**Ingenieur B** ontwerpt een wereldwijde database waarin al deze gegevens worden samengebracht in een ingewikkeld computerprogramma dat op basis van deze gegevens adviezen opstelt.

**Ingenieur C** doet onderzoek naar het verbeteren van de stroomlijn van wielrenners, bijvoorbeeld door het gebruiken van bepaalde kunstvezels voor de speciale gestroomlijnde pakken.

**Ingenieur D** onderzoekt hoe het energieverlies bij de overbrenging van spierkracht via pedalen en ketting op het achterwiel kan worden verminderd.

**Ingenieur E** ontwerpt een indoor wielervedbaan waar de luchtcirculatie optimaal is voor het leveren van topprestaties.

**Ingenieur F** onderzoekt de winstgevendheid van een dergelijke indoor wielervedbaan.

**Ingenieur G** onderzoekt welke voedingssupplementen het meest geschikt zijn voor sprinters en welke voor duursporters.

**Ingenieur H** ontwerpt een dopingtest.

**Ingenieur I** ontwerpt een automatische transmissie voor een racefiets, zodat je niet meer hoeft te schakelen.

**Ingenieur J** gaat met behulp van de RQ-waarde (verschil tussen in- en uitademing) na wat de beste race-opbouw is voor een individuele sporter.

**Ingenieur K** onderzoekt op welke manier allerlei organisaties (zoals bedrijven, universiteiten, ontwerpers) met elkaar kunnen samenwerken om voortdurend technologische verbeteringen aan racefietsen en wielervedbanen tot stand te kunnen brengen.

**Ingenieur L** ontwerpt een draagbaar apparaat dat het mogelijk maakt direct aan te geven hoe het staat met de conditie en prestatie van de sporter. Dit apparaat functioneert als een persoonlijke coach.

**Ingenieur M** ontwerpt een zogenaamde gezondheidsmonitor. Deze houdt je gezondheid in de gaten en geeft verantwoorde maaltijdadviezen die de sportprestaties ten goede komen.

**Ingenieur N** ontwerpt een computerprogramma dat op basis van informatie over lichaamsreacties uitrekent hoeveel inspanning de wielrenner moet leveren op bepaalde momenten in de race om een optimaal resultaat te bereiken.

**Ingenieur O** ontwerpt een chip of sensor die de informatie over de lichaamsreacties van de wielrenner doorgeeft aan het computerprogramma van ingenieur N.

Ik vind **geen enkele bijdrage** binnen de casus "Wielrennen & Topsport" interessant.

6.

## SPORT & GEZONDHEID

Er kampen steeds meer mensen met gezondheidsproblemen die een direct gevolg zijn van onze levensstijl. Steeds meer jongeren verkiezen de computer boven een actieve voetbalwedstrijd. Ook oudere mensen komen steeds minder aan hun noodzakelijke lichaamsbeweging. Daarmee is het niet verwonderlijk dat er een forse toename ontstaat van mensen met overgewicht en dat de kans op aandoeningen van hart en bloedvaten flink wordt vergroot. Ingenieurs kunnen een belangrijke rol spelen in deze situatie...

**Ingenieur A** stelt voor om kunstgewrichten en kunstorganen te ontwikkelen, dus wanneer het hart van iemand te slecht is kan dat vervangen worden door een kunsthart met dezelfde functies als het echte hart.

**Ingenieur B** stelt voor om een model/schema te ontwikkelen dat aangeeft in welke mate verschillende factoren (bijvoorbeeld elke dag sporten) invloed hebben op de levensduur van mensen en de kwaliteit van lichamelijke functies op jongere en hogere leeftijd.

**Ingenieur C** stelt voor om bij alle mensen een chip in te bouwen die communiceert met een intelligent systeem (bijvoorbeeld je eigen PC). Op deze manier worden eventuele gezondheidsproblemen tijdig gesignaleerd en kan er snel iets aan gedaan worden voordat het verergerd.

**Ingenieur D** stelt voor om in scholen en bedrijven ruimtes te ontwerpen voor fitness, e.d. Met douches, kleedcabines en een "Spa-bar".

**Ingenieur E** stelt voor om na te gaan welke fitness-apparatuur op welke manier te gebruiken is voor diverse jongeren en ouderen met overgewicht.

**Ingenieur F** stelt voor om na te gaan op welke manier het kantoormeubilair zodanig aangepast of vernieuwd kan worden, dat de werknemer ook tijdens het werk actiever, diverse spiergroepen moet gebruiken.

**Ingenieur G** stelt voor om een beleidsvoorstel te schrijven betreffende stimuleringsmaatregelen voor ADV-S (arbeidsduurverkortung voor sport), waardoor mensen onder werktijd de gelegenheid krijgen verantwoord te bewegen.

**Ingenieur H** stelt voor om kleine en lichte apparaten te ontwerpen die mensen thuis of op het werk kunnen gebruiken om, op tijden dat het hen schikt, toch even aan lichaamsbeweging te kunnen doen.

**Ingenieur I** ontwerpt intelligente software die, op basis van je persoonlijke gegevens, het optreden van RSI tegengaat.

**Ingenieur J** stelt voor een aantrekkelijk virtuele omgeving te creëren, zodat de work-out minder saai is.

**Ingenieur K** adviseert over de "inrichting" van fitnessruimten wat betreft de temperatuur, licht, geluid, ICT hulpmiddelen (zoals een "virtual coach") om ervoor te zorgen dat mensen graag gaan trainen.

**Ingenieur L** stelt voor om intelligente producten te ontwikkelen die de mens meer uitdagen in beweging te komen.

**Ingenieur M** ontwerpt een installatie waarbij de energie die opgedaan kan worden door de fietsen op een hometrainer zo efficiënt mogelijk wordt opgeslagen. Deze energie wordt dan gebruikt om de computer te kunnen opstarten. Mensen moeten dus een bepaalde tijd fietsen op de hometrainer om voldoende energie op te slaan om aan de computer te kunnen werken.

**Ingenieur N** ontwerpt een systeem dat zorgt voor geregleerde toediening van specifieke voedingsstoffen gebaseerd op het energieverbruik van de persoon.

Ik vind **geen enkele bijdrage** binnen de casus "Sport & Gezondheid" interessant.

7.

#### LUCHTBALLON

Onlangs heeft iemand een recordpoging gewaagd om in een luchtballon een reis om de wereld te maken. In de voorbereidingen hiervoor zijn veel technisch ingenieurs betrokken geweest...

**Ingenieur A** stelde een model op om de invloed van windkracht, temperatuur en druk te berekenen.

**Ingenieur B** stelde voor om een computerprogramma te maken waarmee de beste route bepaald kan worden op basis van de satellietgegevens.

**Ingenieur C** stelde voor om een comfortabele "mini-woning" voor onder de ballon te ontwerpen, die rekening houdt met het extreme weer op grote hoogte. De ballonvaarder moet toch een behoorlijke tijd in de lucht doorbrengen.

**Ingenieur D** stelde voor om een nieuw soort stuwgas te gaan ontwikkelen dat de ballon zover mogelijk draagt zonder dat continu de heater moet worden aangezet of ballast moet worden afgeworpen.

**Ingenieur E** stelde voor om het mogelijk te maken deze recordpoging te volgen via TV en internet. Met behulp van een communicatiesysteem kan via TV en internet gecommuniceerd worden met de ballonvaarders.

**Ingenieur F** stelde voor om de marketing op zich te nemen. Bijvoorbeeld het zoeken naar sponsors (financieel en materieel) en voor de bekendheid van de reis zorgen (reclame).

**Ingenieur G** stelde voor om een geschikte brander te maken die bij de wisselende omstandigheden (van hoogte en daardoor luchtdruk en temperatuur) voor een optimaal geregelde verwarming zorgt van de hete lucht in de ballon om op een vaste hoogte te blijven koersen.

**Ingenieur H** heeft ervoor gezorgd dat de juiste organisaties (bedrijven, onderzoeksinstituten, technische en andere specialisten) bij elkaar zijn gebracht om in samenwerking een dergelijk technisch geavanceerde luchtballon te kunnen ontwerpen.

Ik vind **geen enkele bijdrage** binnen de casus "Luchtballon" interessant.

8.	<p style="text-align: center;"><b>UITBREIDING SCHIPHOL</b></p> <p>De uitbreiding van Schiphol heeft met name een economisch voordeel. Door meer ruimte kunnen er ook meer vluchten van en naar Schiphol komen. De uitbreiding heeft echter ook nadelen, o.a. geluidsoverlast, natuurvervuiling, etc.</p> <p><b>Ingenieur A</b> stelt voor om meer efficiënte schema's van opstijgen en landen te maken. Of een meer efficiënt stelsel van landingsbanen te ontwerpen zodat uitbreiding van oppervlakte niet meer nodig is om toch dat economische voordeel te behalen.</p> <p><b>Ingenieur B</b> stelt voor om stillere motoren voor de vliegtuigen te ontwerpen om geluidsoverlast tegen te gaan en de uitstoot van schadelijke gassen te verminderen.</p> <p><b>Ingenieur C</b> stelt voor om een model te maken over hoe de plaatsing van de motor ten opzichte van de vleugel de hoeveelheid geluidsoverlast beïnvloedt.</p> <p><b>Ingenieur D</b> stelt voor om een geluidsnorm te ontwikkelen die voor beide partijen acceptabel is.</p> <p><b>Ingenieur E</b> zorgt voor een software-systeem dat de veiligheid bij deze grotere drukte garandeert (voorkomen van botsingen e.d.).</p> <p><b>Ingenieur F</b> stelt voor om nieuwe materialen te ontwikkelen die de massa van een Boeing 747 met 30% kan verminderen, en dus ook het brandstofverbruik en de kracht en gebrul van de motoren.</p> <p><b>Ingenieur G</b> stelt voor om te kijken hoe de geluidsoverlast voor de omwonenden te minimaliseren is, bijvoorbeeld door natuurlijke geluidsbarrières.</p> <p><b>Ingenieur H</b> stelt voor om te onderzoeken of de bezettingsgraad van vliegtuigen hoger kan, waardoor meer efficiency behaald kan worden (optimale koppeling vliegschema's aan reisgedrag van klanten).</p> <p><b>Ingenieur I</b> stelt voor om Schiphol te gaan verplaatsen naar een landtong in zee en het meest moderne en veilige luchthavengebouw ooit te ontwerpen.</p> <p><b>Ingenieur J</b> stelt voor om uit te vinden of de energie die in geluidsgolven zit tegengesteld kan worden. Op deze manier kunnen bepaalde geluidsgolven elkaar opheffen en kan geluidsoverlast verminderd worden.</p> <p><b>Ingenieur K</b> stelt voor om de effecten van geluidsoverlast en natuurvervuiling op het menselijk lichaam te onderzoeken.</p> <p><b>Ingenieur L</b> stelt in navolging van ingenieur I voor om te onderzoeken hoe de logistiek van en naar de landtong het meest efficiënt kan worden ingericht. Denk aan vervoer van personen en bagage.</p> <p>Ik vind <b>geen enkele bijdrage</b> binnen de casus "Uitbreiding Schiphol" interessant.</p>
----	--

9.	<p style="text-align: center;"><b>KLIMAATPROBLEEM</b></p> <p>De meeste wetenschappers zijn het er inmiddels over eens: de mens beïnvloedt het klimaat. Volgens de berekeningen zal de gemiddelde temperatuur op de aarde deze eeuw stijgen met ongeveer 1,5 tot 6 graden Celsius. De zeespiegel zal met 9 tot 90 centimeter stijgen. Het broeikaseffect, het gat in de ozonlaag en zure regen zijn de schadelijke gevolgen voor milieu en ecosysteem...</p> <p><b>Ingenieur A</b> zoekt uit hoe je technische vernieuwingen in schonere energietechnologie een succes kunt maken in de maatschappij. Rekening houdend met de menselijke factoren die invloed hebben op het slagen van innovaties zoals prijs, gebruiksgemak, verschillende belangengroepen en wetgeving.</p> <p><b>Ingenieur B</b> probeert klimaatverandering te voorspellen door -met behulp van rekenprogramma's- modellen te beschrijven op basis van fysische wetten. Deze modellen kunnen veranderingen in bijvoorbeeld de atmosfeer of oceaanstromen voorspellen.</p> <p><b>Ingenieur C</b> zou een zo goed mogelijke beschrijving kunnen maken -met behulp van schema's, vergelijkingen, e.d.- van het effect van verschillende beïnvloedingsfactoren, zoals autogebruik, vliegvervoer, industriële uitstoot van bepaalde stoffen, privé energieverbruik, enz.</p> <p><b>Ingenieur D</b> werkt een beleidsvoorstel uit omtrent thuiswerken/minder mobiliteit. Op deze manier kan het autogebruik teruggebracht worden en is er dus minder sprake van uitstoot van schadelijke gassen.</p> <p><b>Ingenieur E</b> ontwerpt een "low energy-house" waarbij energie van de zon op dak en gevel wordt omgezet in nuttig bruikbare vorm: elektriciteit en warm water.</p> <p><b>Ingenieur F</b> zou een zeer betrouwbare en precieze meetmethode kunnen ontwikkelen om op diverse plaatsen op aarde de temperatuur en de hoogte van de zeespiegel te bepalen door middel van een systeem met satellieten.</p> <p><b>Ingenieur G</b> zou een bijdrage kunnen leveren aan een vermindering van het broeikaseffect door het verder verbeteren van technieken voor duurzame energie, zoals biomassa als brandstof ook in motoren, hybride zonnepanelen die zowel warmte opvangen als elektriciteit opwekken, windmolenparken op zee.</p> <p><b>Ingenieur H</b> zou een methode kunnen ontwikkelen om de ontstane broeikasgassen af te breken tot "onschadelijke" gassen.</p> <p><b>Ingenieur I</b> ontwerpt een intelligent software systeem dat op basis van al deze gegevens voorspellingen doet.</p> <p><b>Ingenieur J</b> stelt voor om lokale opwekkers van energie, zoals zonnepanelen bij mensen thuis, centraal te besturen zodat zo efficiënt mogelijk omgegaan wordt met energiewinst. Het is beter voor het milieu wanneer er zo min mogelijk energie verloren gaat.</p> <p><b>Ingenieur K</b> stelt voor een wereldwijd onderzoek in te stellen naar zure regen. Kan de zuurgraad van bijvoorbeeld meren verbeterd worden door toediening van bepaalde stoffen?</p> <p>Ik vind <b>geen enkele bijdrage</b> binnen de casus "Klimaatprobleem" interessant.</p>
----	---



10.	<p style="text-align: center;"><b>WACHTLIJSTEN IN DE GEZONDHEIDSZORG</b></p> <p>Het probleem van de enorme wachtlijsten in de gezondheidszorg staat al jaren op de agenda van de politieke partijen. Mensen zijn langer ziek dan nodig zou zijn. Hoe zouden deze wachtlijsten verkort kunnen worden?</p> <p><b>Ingenieur A</b> onderzoekt wat vraag en aanbod zijn in de binnenlandse en buitenlandse gezondheidszorg. Nederlandse patiënten kunnen dan misschien eerder in het buitenland geholpen worden.</p> <p><b>Ingenieur B</b> stelt voor om meer efficiënte doorloopschema's van verschillende handelingen in de zorg te ontwerpen en deze te testen met computerprogramma's.</p> <p><b>Ingenieur C</b> stelt voor om een computerprogramma te bouwen waarin je kunt aangeven welke zorg je nodig hebt. Het programma laat dan zien hoe lang je moet wachten om die zorg te krijgen.</p> <p><b>Ingenieur D</b> stelt voor om meer specialisten op afstand te kunnen laten opereren door middel van nieuwe, op afstand bestuurbare robots met een grote nauwkeurigheid.</p> <p><b>Ingenieur E</b> stelt voor om in plaats van de gebruikelijke ziekenhuizen een nieuw gebouwenconcept te onderzoeken en ontwerpen, te weten een "medisch warenhuis" waar je snel een pleister en zelfs een hartoperatie kunt kopen.</p> <p><b>Ingenieur F</b> stelt voor om een "home doctor" (=computerprogramma) te ontwikkelen, die vaststelt hoe de gezondheidssituatie is zodat de wachtlijsten naar urgentie geordend kunnen worden.</p> <p><b>Ingenieur G</b> stelt voor een operatiekamer van de toekomst te ontwerpen, waarbij o.a. gebruik wordt gemaakt van operatierobots waardoor mensen een grote operatie kunnen ondergaan via kleine openingen in het lichaam, zodat mensen sneller herstellen en er dus sneller een bed vrijkomt voor de volgende patiënt.</p> <p><b>Ingenieur H</b> onderzoekt en adviseert om zodanige medische apparatuur te maken en/of aan te schaffen waardoor efficiënter gewerkt kan worden.</p> <p><b>Ingenieur I</b> bedenkt en construeert installatietechnologie voor kleinere zorgcentra, waardoor daar door de dienstdoende huisartsen op verantwoorde, veilige en hygiënische wijze kleinere ingrepen en behandelingen kunnen plaatsvinden.</p> <p><b>Ingenieur J</b> adviseert over de inrichting van ziekenhuizen, namelijk hoe deze het beste afgestemd kunnen worden op de wensen en behoeften van patiënten, opdat zij sneller kunnen herstellen en dus eerder het ziekenhuis kunnen verlaten.</p> <p><b>Ingenieur K</b> adviseert welke deskundigen en instellingen (zoals ziekenhuizen, bedrijven, onderzoeksinstituten, medische en technische specialisten, bedrijfseconomen, verzekeringsmaatschappijen) zouden moeten samenwerken om continue innovatieve en efficiënte medische apparatuur te kunnen ontwerpen om patiënten sneller en beter te kunnen behandelen.</p> <p><b>Ingenieur L</b> ontwerpt een sensor die de weerstand van mensen een paar keer per dag meet. Deze sensor staat in contact met de PC en geeft een signaal af wanneer de weerstand onder een bepaalde grens komt. De PC geeft dan het advies over de hoeveelheid vitaminen de persoon tot zich moet nemen.</p> <p><b>Ingenieur M</b> ontwerpt een systeem dat zorgt voor een constante toediening van medicijnen. Acties als het toedienen van pillen of injecties die vaak herhaald moeten worden en dus veel tijd kosten kunnen met dit systeem ondervangen worden.</p> <p>Ik vind <b>geen enkele bijdrage</b> binnen de casus "Wachtlijsten in de gezondheidszorg" interessant.</p>
-----	---

## Bijlage 3

*Tabel A: Kritische waarden voor een uitbijter aan de hand van de mahalanobis-afstand (Stevens, 2002)*

<i>n</i>	Aantal variabelen											
	<i>k</i> = 2		<i>k</i> = 3		<i>k</i> = 4		<i>k</i> = 5		<i>k</i> = 6*		<i>k</i> = 7*	
	5%	1%	5%	1%	5%	1%	5%	1%	5%	1%	5%	1%
5	3.17	3.19										
6	4.00	4.11	4.14	4.16								
7	4.71	4.95	5.01	5.10	5.12	5.14						
8	5.32	5.70	5.77	5.97	6.01	6.09	6.11	6.12				
9	5.85	6.37	6.43	6.76	6.80	6.97	7.01	7.08				
10	6.32	6.97	7.01	7.47	7.50	7.79	7.82	7.98				
12	7.10	8.00	7.99	8.70	8.67	9.20	9.19	9.57				
14	7.74	8.84	8.78	9.71	9.61	10.37	10.29	10.90				
16	8.27	9.54	9.44	10.56	10.39	11.36	11.20	12.02				
18	8.73	10.15	10.00	11.28	11.06	12.20	11.96	12.98				
20	9.13	10.67	10.49	11.91	11.63	12.93	12.62	13.81				
25	9.94	11.73	11.48	13.18	12.78	14.40	13.94	15.47				
30	10.58	12.54	12.24	14.14	13.67	15.51	14.95	16.73				
35	11.10	13.20	12.85	14.92	14.37	16.40	15.75	17.73				
40	11.53	13.74	13.36	15.56	14.96	17.13	16.41	18.55				
45	11.90	14.20	13.80	16.10	15.46	17.74	16.97	19.24				
50	12.23	14.60	14.18	16.56	15.89	18.27	17.45	19.83				
100	14.22	16.95	16.45	19.26	18.43	21.30	20.26	23.17				
200	15.99	18.94	18.42	21.47	20.59	23.72	22.59	28.82	24.50		26.41	
300												
400*	17.41	20.56	19.97	23.12	22.24	25.49	24.34	27.69	26.39		28.44	
500	18.12	21.22	21.22	23.95	23.06	26.37	25.21	28.62				

\* Door middel van interpoleren en extrapoleren zijn de getallen in rij  $n = 400$  en kolommen  $k = 6$  en  $k = 7$  (5%) tot stand gekomen.

## Bijlage 4

### Voorbeeld gevalsstudie sTUDiekeuzeportfolio

Deelnemer 412

Naam	Geslacht	Geboortedatum	Opleiding
XXXXXXXXXX	VROUW	XX-XX-XXXX	XXXXXXXXXX V5 – VWO (NATUUR EN GEZONDHEID)

#### OPDRACHT 1 - Wat vindt een ander?

Bij de "Lijst Studiegerichtheid" heb je jezelf moeten inschatten op een aantal interesses en competenties. Dat is niet altijd eenvoudig en om een completer beeld te krijgen van jouw interesses en competenties kun je deze opdracht doen.

Op [deze link](#) staan de vragen van de "Lijst Studiegerichtheid". Print de lijst uit en vraag aan iemand anders om de vragen te beantwoorden met jou in gedachten. Je kunt denken aan personen uit de volgende categorieën:

1. Thuis (ouders, broer / zus)
2. School (leraar, mentor, decaan)
3. Vrienden (klasgenoten, vrienden / vriendinnen)

#### Formulier overeenkomsten en verschillen

Als je de ingevulde "Lijst Studiegerichtheid" van jezelf en de ander naast elkaar legt, wat zijn dan de meest opvallende **OVEREENKOMSTEN**?

Mijn moeder is het met me eens als ik zeg dat ik snel afgeleid ben, of mijn huiswerk probeer te 'ontwijken'.

We weten ook allebei dat ik niet zoveel moeite heb met dingen onthouden die ik een maar geleerd heb.

Ook waren we het eens over het feit dat ik meer een denker dan een doener ben, met mijn 2 linker handen.

Ze weet ook dat ik graag nieuwe ideeën bedank, dingen van verschillende perspectieven te bekijken en heel erg nieuwsgierig ben.

Als je de ingevulde "Lijst Studiegerichtheid" van jezelf en de ander naast elkaar legt, wat zijn dan de meest opvallende **VERSCHILLEN**?

Mijn moeder denkt dat ik meteen naar de leraar ga als ik niet niet begrijp. Dit doe ik niet vaak. Het ligt eraan hoe ik het met die leraar kan vinden of niet. Van wiskunde snap ik niets, maar die leraar wordt gewoon kwaad als je iets niet snel genoeg snapt. Aan hem durf ik niets te vragen, met een aantal onvoldoendes als gevolg.

Ook denkt mijn moeder dat ik op tijd mijn huiswerk maak, en dat ik altijd goed op schema lig. Dit is gewoon niet zo. Dat is geen mening maar een feit. Toch komt alles op tijd goed, dus daarom zal zij denken dat ik alles goed en op tijd doe.

Ze denkt ook dat ik het leuk vind om dingen schematisch weer te geven in bv een model. Daar ben ik het dus niet mee eens, want ik vind daar niks aan.

## OPDRACHT 2 - Reflecteren op jezelf

Nu je de reacties van de mensen om je heen hebt verzameld heb je een completer beeld van jezelf, jouw competenties en interesses. Nu is het belangrijk om voor jezelf op een rijtje te zetten waar je goed in bent en wat je nog moet leren. Beantwoord de volgende vragen:

1. Bekijk de ingevulde vragenlijsten van jezelf en de anderen nog eens goed. Noem aan de hand van de gegeven antwoorden minimaal één ding waar je goed in bent (je sterke punt) en één ding waar je (nog) niet zo goed in bent (je leerpunt).

Ik ben meer een denker dan een doener. Ik ben heel erg slecht met mijn handen. Ook moet ik leren mijn huiswerk beter te maken, en ook leren een planning te maken voor alles wat ik doe.

Ik zet wel altijd door als me iets niet meteen lukt. Misschien dat dit een van mijn sterkste punten is. Ook kan ik me makkelijk inleven in een vraagstuk. Het ligt wel eraan of het onderwerp me interesseert, dan gaat het makkelijker.

2. Probeer een voorbeeld te geven van een situatie waarin je gebruik moet maken van je sterke punt(en) en een voorbeeld van een situatie waarin je geconfronteerd wordt met je leerpunt(en). Geef een zo uitgebreid mogelijke beschrijving van de situaties.

Bij levensbeschouwing werd een situatie beschreven van een jongen die ergens werkte, maar iedere keer als het jaar bijna was afgelopen werd hij ontslagen en even daarna weer aangenomen. Dit zodat hij geen vast contract zou krijgen. De vraag was hoe hij zich zou voelen en van welke denkwijze hij uit zou gaan. Ik had hier geen problemen mee en was er dan ook zo mee klaar.

Ik merk vaak in proefwerkweken, of gewoon in hele drukke weken met veel huiswerk, dat ik het gewoon niet haal. Ik heb tijd te kort en werk vaak tot laat in de nacht door om alles een beetje fatsoenlijk af te krijgen. Hierbij zou het handig zijn als ik een planning zou maken. Ik kan wel plannen, maar ik ben gewoon te lui om iets te doen. Het is gewoon niet interessant genoeg.

3. Zijn er nog meer momenten/situaties wanneer je te maken hebt met je sterke punt(en) en je leerpunt(en)? Zo ja, benoem ze dan.

Het heeft er niets mee te maken, maar ik rij paard op hoger niveau. Hierbij moeten we oefeningen doen, die mijn paard wel kan, maar gewoon even niet begrijpt hoe het moet, of ze is gewoon, net als ik op school, te lui om iets te doen. Hier neem ik me altijd de tijd voor, en we gaan altijd door tot het een keer is gelukt.

Vooraf dankzij dit paardrijden kom ik in de knoei met mijn leer punten. Doordat ik een eigen paard heb ben ik iedere dag op stal om haar te verzorgen en de stal schoon te houden. Hierdoor heb ik vaak te weinig tijd, wat beter zou lukken als ik beter zou plannen.

4. Hoe zou je je leerpunt(en) kunnen verbeteren?

Dat ik slecht ben met mijn handen kan ik niet veel aan doen. Dat ben ik gewoon. Heel erg onhandig, chaotisch en niet precies genoeg. Dat ik te lui ben om mijn huiswerk te maken, planningen op tijd te maken of op tijd te beginnen met leren, daar kan ik wel wat aan doen. Maar logisch, heb ik daar geen zin in. Ik denk dat ik het gewoon eens moet proberen een paar weken vol te houden, en dat ik dan van zelf zou zien dat het veel makkelijker en leuker voor mezelf is op die manier. Nu zal het dan wel nog lukken. Alles op de laatste dag. Tenminste.. ik heb nog geen problemen daardoor gekregen. Maar op een universiteit zal dat veel moeilijker worden.

### OPDRACHT 3 - Adviseer jezelf

In jouw studiekeuzeproces ben JIJ verantwoordelijk! De Technische Universiteit Eindhoven bepaalt niet of jij wel of niet mag komen studeren, dat kun je het beste zelf. Onderstaande opdracht helpt je na te denken over het advies wat je jezelf zou geven.

Adviseer nu jezelf. Zou jij jezelf adviseren om aan een universiteit (WO) te gaan studeren of ben jij beter op je plaats op een HBO? Met behulp van het onderstaand adviesformulier kun je een beargumenteerd advies aan jezelf formuleren.

Er zijn al voorbeeld antwoorden gegeven, laat staan of verwijder wat nodig is om jouw antwoord op de vraag te geven.

**Ik adviseer mijzelf een vervolgopleiding te gaan zoeken in de [sector]:**

Hoger Beroeps Onderwijs (HBO)

WO is erg hard werken, en dat is niets voor mij. Ook ben ik bang dat ik het gewoon niet ga halen. Ik neem daarom liever het zekere voor het onzekere en ga liever naar HBO. Helaas ben ik nog geen studie tegengekomen die me aanspreekt.

**De kans van slagen schat ik op:**

75 - 100%

ook al ben ik erg lui, als het er echt op aankomt, en als het iets is wat me echt interesseert, dan zal het wel lukken denk ik

**Als ik een vervolgopleiding in die sector ga studeren, moet ik aan de volgende punten aandacht besteden:**

Plannen

Dat was eigenlijk al bekend.

Als ik iets ga studeren wat me echt boeit, verlies ik mijn concentratie niet, want dan ben ik helemaal gefocust op dat onderwerp.

Zelfstandig studeren doe ik nu ook al grotendeels, dus dat is niet zo moeilijk.

**Op deze manier ga ik aan bovenstaande aandachtspunten werken:**

Ik ga voor de weken dat het druk is een planning maken. Ook voor de proefwerk week. Alleen is het de vraag of ik me er dan ook aan kan houden en niet halverwege het zat wordt en alles op mijn manier ga doen.